



This is a digital copy of a book that was preserved for generations on library shelves before it was carefully scanned by Google as part of a project to make the world's books discoverable online.

It has survived long enough for the copyright to expire and the book to enter the public domain. A public domain book is one that was never subject to copyright or whose legal copyright term has expired. Whether a book is in the public domain may vary country to country. Public domain books are our gateways to the past, representing a wealth of history, culture and knowledge that's often difficult to discover.

Marks, notations and other marginalia present in the original volume will appear in this file - a reminder of this book's long journey from the publisher to a library and finally to you.

Usage guidelines

Google is proud to partner with libraries to digitize public domain materials and make them widely accessible. Public domain books belong to the public and we are merely their custodians. Nevertheless, this work is expensive, so in order to keep providing this resource, we have taken steps to prevent abuse by commercial parties, including placing technical restrictions on automated querying.

We also ask that you:

- + *Make non-commercial use of the files* We designed Google Book Search for use by individuals, and we request that you use these files for personal, non-commercial purposes.
- + *Refrain from automated querying* Do not send automated queries of any sort to Google's system: If you are conducting research on machine translation, optical character recognition or other areas where access to a large amount of text is helpful, please contact us. We encourage the use of public domain materials for these purposes and may be able to help.
- + *Maintain attribution* The Google "watermark" you see on each file is essential for informing people about this project and helping them find additional materials through Google Book Search. Please do not remove it.
- + *Keep it legal* Whatever your use, remember that you are responsible for ensuring that what you are doing is legal. Do not assume that just because we believe a book is in the public domain for users in the United States, that the work is also in the public domain for users in other countries. Whether a book is still in copyright varies from country to country, and we can't offer guidance on whether any specific use of any specific book is allowed. Please do not assume that a book's appearance in Google Book Search means it can be used in any manner anywhere in the world. Copyright infringement liability can be quite severe.

About Google Book Search

Google's mission is to organize the world's information and to make it universally accessible and useful. Google Book Search helps readers discover the world's books while helping authors and publishers reach new audiences. You can search through the full text of this book on the web at <http://books.google.com/>



GODFREY LOWELL CABOT SCIENCE LIBRARY
of the Harvard College Library

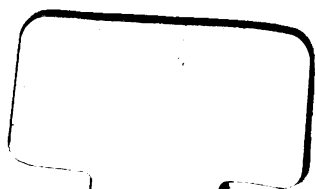
This book is

FRAGILE

and circulates only with permission.

Please handle with care
and consult a staff member
before photocopying.

Thanks for your help in preserving
Harvard's library collections.



no 527) Eng 5508.82
G. DE LA LANDELLE

DANS LES AIRS

HISTOIRE ÉLÉMENTAIRE
DE L'AÉRONAUTIQUE



PARIS
RENÉ HATON, LIBRAIRE-ÉDITEUR.,
35, RUE BONAPARTE, 35,

—
Tous droits réservés.

DANS LES AIRS.

TYPOGRAPHIE FIRMIN-DIDOT. — MESNIL (EURE).

G. DE LA LANDELLE.

DANS LES AIRS,

HISTOIRE ÉLÉMENTAIRE
DE L'AÉRONAUTIQUE.



PARIS,
RENÉ HATON, LIBRAIRE-ÉDITEUR,
35, RUE BONAPARTE, **35**.
1884.

Tous droits réservés.

Eng 550.1.7



DeGrand Fund

DANS LES AIRS.

I.

CAUSERIE PRÉLIMINAIRE.

— Autour de moi, mon vieil ami, l'on parle beaucoup de locomotion aérienne, de ballons, d'aérostats dirigeables; j'ai rencontré un peu partout des articles plus ou moins savants là-dessus, je n'y ai pas compris grand'chose. Les uns disent que cela se peut, d'autres que c'est impossible; les uns qu'il faut être *plus léger*, les autres *plus lourd* que l'air. Ne vous êtes-vous pas un peu mêlé de cela dans votre temps?

— Je ne le cache pas.

— Eh bien, franchement, entre nous, croyez-vous qu'on puisse jamais se diriger dans les airs comme les oiseaux?

— Je le crois très fermement.

— Pas possible?

— A une première condition pourtant.

— Laquelle?

— C'est que, comme les oiseaux, on se passera de

ballon pour s'enlever, sans quoi l'on s'enlèvera très facilement comme les ballons, mais on ne se dirigera pas mieux.

— Vous êtes donc du *plus lourd que l'air*?

— Oui; mais cette locution *plus lourd que l'air*, sans être erronée, est tellement vague qu'elle nous a valu d'innombrables attaques, comme, par exemple : « De combien plus lourd? D'un gramme sur dix mille? »

— « Un aérostat mal gonflé qui ne s'élève pas ou un aérostat en partie dégonflé qui tombe, étant l'un et l'autre plus lourds que l'air, seront donc dirigeables! » Un mot net et précis (1) a coupé court à toutes ces objections puériles. Bref, je suis *aviateur*, si vous vous le voulez bien.

— Tant pis! car je désirerais aussi des renseignements sur les ballons et leur histoire.

— On s'efforcera de vous les fournir.

— Impartialement, au moins.

— Soyez tranquille. D'ailleurs je fonde sur le concours de l'aérostation les plus grandes espérances; et puis, je l'aime comme la réfutation la plus complète des négations de nos pires adversaires.

— Ah! très bien! J'ai, pour ma part, un véritable culte pour les Montgolfier et vous me blesseriez en maltraitant leur glorieuse découverte. Sur quoi, mon cher aviateur, l'homme, avec le secours d'ailes artificielles, peut-il voler comme font les insectes, les chéiroptères, les oiseaux?

— Non, s'il a la maladresse de prendre un moucheron pour modèle; *non*, s'il s'avise de copier proportion-

(1) Le mot AVIATION (d'*avis*, oiseau, *actio*, action), désormais admis et qu'on trouve notamment au *Grand Dictionnaire universel de Larousse* (1866).

nellement le hanneton; *non*, lors même qu'il se douerait d'ailes aussi grandes que le seraient celles d'un pigeon de son poids; *non*, et toujours *non*, en remontant de la chauve-souris jusqu'à l'aigle, toujours proportions gardées entre le poids et la surface. Et cependant Oui, en vertu d'une progression admirablement observée, indiquant la possibilité du fait, parce que ses ailes n'auront besoin d'être aussi grandes, ni mues avec autant de force que celles d'aucun autre animal, présentement existant sur notre globe.

— Pourquoi? comment?

— Par des raisons d'ordres très divers, dont la première est qu'il est le plus lourd.

— C'est ridicule!

— La nature n'est jamais ridicule, et elle a procédé ainsi. Le petit insecte a relativement des ailes de beaucoup plus grandes que celles de l'oiseau et, en outre, comme vous le voyez bien, il les agite avec beaucoup plus de vitesse.

— Tiens! ceci m'a l'air vrai.

— La mouche commune donne 330 battements en une seconde, le bourdon 240, la guêpe 110; quel est l'oiseau capable d'en faire autant? On compte aisément les coups d'aile de l'albatros, du condor, de l'aigle; on observe sans difficultés les battements du corbeau, du pigeon, du goéland; il a fallu recourir à des instruments spéciaux pour évaluer celui des mouches.

— Ah! par exemple! comment donc s'y est-on pris?

— Graphiquement. M. Marey a imaginé un appareil ponctuant sur une surface enfumée chacune des vibrations de l'aile, ce qui a été l'objet du cours professé au Collège de France par cet éminent physiologiste. Au-

paravant, on s'en tenait à la méthode acoustique, rectifiée désormais avec une rigoureuse précision. — Les nombres trouvés par M. Marey indiquent des vibrations *doubles* ; c'est-à-dire qu'il ne compte qu'une vibration pour les deux mouvements d'abaissement et d'élévation. Il n'en dépasse donc pas trop les évaluations de Nickolson qui, guidé par le diapason, estimait acoustiquement à six cents par seconde le nombre des battements de l'aile d'une mouche commune dans le vol tranquille. Or, sachez bien que la mouche commune n'est pas un des insectes les plus remarquables par la facilité ni la rapidité de son vol. La libellule, par exemple, en fait bien d'autres ! On en a vu une de l'espèce *agrion* échapper à une hirondelle qui la poursuivait dans une ménagerie longue d'une trentaine de mètres. L'insecte ne perdait rien de son avance sur l'oiseau.

— Très bien ! Beaucoup plus de vitesse dans les mouvements, partant beaucoup plus de force relative chez certains tout petits que chez d'autres bien plus gros ; accordé ! Au fait, je n'ai jamais vu de cheval sauter deux cents fois sa longueur, comme le fait une puce.

— Vous me concédez le plus difficile.

— Pas du tout ; c'est le poids qui cloue à terre, que diable !

— D'accord, mais aussi c'est le poids qui permet de voler le mieux.

— Vous le dites.

— Je le prouve.

— Voyons.

— Eh bien ! un de nos savants amis, M. de Lucy, a eu la constance de peser et de mesurer la surface d'une

longue kyrielle d'animaux volants, et volant bien. Je ne parle des dindons ni des poulets de nos basses-cours, détestables voyageurs aériens, dont le poids n'est avantageux qu'à la cuisine.

— Ne plaisantez pas ; je suis curieux de savoir.

— Tant mieux ! je ne demande que deux ou trois millions de curieux comme vous.

— Pourquoi ?

— Pour les convaincre d'abord, et leur demander ensuite vingt sous à chacun, parce que la solution de la question, affaire d'expériences méthodiques scientifiquement faites et contrôlées, serait bien vite obtenue, si l'on ne manquait pas d'argent pour appliquer *la méthode*.

— Vingt sous pour voyager dans les airs ! c'est pour rien. Tenez, voici mon franc.

— Mauvais plaisant, vous-même, taisez-vous, et prêtez-moi une attention soutenue. Sur plus d'une centaine d'exemples, je choisis les deux extrêmes ; les autres je les ai pris autrefois un peu au hasard.

— Allez, je vous écoute.

— Un cousin pesant 3 milligrammes a, les ailes étendues, une surface totale de *trente millimètres carrés* ; un animal semblable pesant *un kilogramme* aurait une surface totale, ailes et corps tout compris, de 40 mètres carrés ; ce qui ferait, pour un garçon pesant 70 kilos, des ailes d'environ 700 mètres carrés qu'il devrait agiter à raison de six ou huit cents fois par seconde pour voler comme le moucheron.

— Ouf ! en voilà une démonstration de la possibilité de voler : des ailes grandes comme mon jardin qui a de vingt-cinq à vingt-six mètres aux quatre côtés et la force, je suppose, de quelques milliers de chevaux-vapeur.

— Doucement! un papillon de 20 centigrammes a 1663 millimètres carrés en surface; au kilog., 8 mètres $1/3$ carrés; 585 pour notre jeune garçon.

— Bon! et après?

— Un pigeon de 290 grammes, corps et ailes étendues toujours, a une surface totale de 750 *centimètres carrés*; au kilog., *un peu plus du quart d'un mètre carré*.

— Mais, en ce cas, si je ne me trompe, notre luron de 70 kilogrammes n'aurait plus besoin que d'une vingtaine de mètres carrés, la dimension de ma chambre à coucher, à mouvoir avec la vitesse des battements du pigeon; c'est joli! Le gaillard devrait être diablement plus fort qu'Hercule. Mais au fait, c'est fièrement loin du moucheron. Je vous vois venir.

— Je l'espère bien. En vertu d'observations et de calculs semblables, en se modelant sur la cigogne, notre camarade n'a plus besoin que d'une surface de quatorze mètres carrés, et sur la grue d'Australie qui pèse ses bonnes dix-neuf livres, que de six à sept, celle des deux battants d'une porte cochère. Ce n'est évidemment pas manœuvrable avec la force humaine. Mais remarquez, s'il vous plaît, que nous avons de la marge : nous pesons environ huit fois plus que l'excellent volateur dont je parle, et, vous le savez, nous n'avons pas plus besoin d'ailes proportionnées aux siennes qu'à celles du cousin.

— Mais à ce compte-là, mon ami, nous en arriverions à nous passer d'ailes tout à fait à condition de mettre assez de plomb dans nos bottes.

— Bien touché! Seulement, je vous en ai prévenu, la condition de poids, bien qu'essentielle, est fort loin d'être unique. Elle a ses limites, que d'autres observations et d'autres calculs permettent de déterminer avec

une certaine approximation. Il faut du poids, mais sans excès, comme il faut une certaine légèreté non excessive. Le trop en tout est un défaut.

— Au nom de l'héroïque la Palisse, ceci ne serait pas démenti par la sagesse de Salomon.

— Il importe de chercher dans des directions très diverses, pour trouver dans chacune de ces directions, mais je ne puis vous parler de tout à la fois.

— Heureusement! sans quoi vous me mettriez en déroute.

— Ce que nous devons, entre autres choses, nous évertuer à déduire d'expériences multipliées, bien coordonnées, bien contrôlées, sans négliger aucun détail, sans rien oublier, c'est le rapport entre la surface et le poids d'animaux ayant le même genre de vol.

— Qu'entendez-vous par là?

— Qu'il y a plusieurs manières de voler, comme il y en a plusieurs de marcher, de courir, de danser, de nager, et qu'il ne faut rien conclure des analogies insuffisantes de certains animaux volants avec d'autres très différemment doués.

— Oui, vous ne voulez pas vous fonder sur le haneton pour imiter l'aigle.

— Ni sur l'oiseau rameur, qui procède uniquement par les battements de ses ailes, pour se comporter comme l'oiseau voilier, orientant les siennes de manière à se faire du vent un soutien et un moteur.

— Je ne saisis pas bien.

— Les seules épithètes de *rameur* et de *voilier* indiquent pourtant la différence qui existe entre les deux principaux genres de vol dont le second, n'exigeant guère que de l'adresse, a des précédents historiques du plus grand intérêt.

— Quoi ! des hommes seraient parvenus à voler ?

— Plusieurs fois, et ce qui concerne ces volateurs habiles à utiliser la puissance du vent mérite un sérieux examen; mais, en attendant, déterminons le rapport entre les surfaces et les poids des animaux volants du même genre, nous aurons conquis un très bon renseignement. M. de Lucy pose en principe qu'un volatile pesant huit à dix fois plus qu'un autre a deux fois moins de surface au kilogramme, et c'est démontré par une longue série d'expériences, que pour un appareil aérien pesant mille kilogrammes, une surface totale de vingt-deux mètres et demi carrés serait suffisante (1). Le savant Harting, d'Amsterdam, procédant par la comparaison du poids et de la superficie des ailes des diverses espèces de chauves-souris, est d'accord avec M. de Lucy et a conclu qu'une paire d'ailes ayant chacune un mètre carré et demi de surface, leur longueur étant d'environ deux mètres et demi, soutiendrait en l'air une chauve-souris du poids d'un homme (2), abstraction faite, bien entendu, de la force et de l'adresse nécessaires.

— Force et adresse réservées, c'est convenu.

— Plusieurs autres observateurs, tels que : M. Joseph, Pline dont les expériences multipliées ont élucidé la question sous une foule de rapports essentiels; MM. du Temple, officiers distingués de la marine française; le savant duc d'Argyll, auteur des *Lois naturelles appliquées dans le vol des oiseaux* (3); mon regrettable ami Alphonse Pénaud, dont les études approfondies et les nombreuses trouvailles marquées au

(1) *LAéronaute*, août 1870, p. 120.

(2) *LAéronaute*, février 1870, p. 21.

(3) *L'Aéronaute*, avril, juin, août 1868, mars, juillet 1869.

coin du génie inventif nous ont fait faire un chemin considérable, le professeur de physiologie Pettigrew (d'Édimbourg), son digne émule le docteur Marey que je vous ai cité tout d'abord, M. le docteur Abel Hureau de Villeneuve, fondateur et directeur de *l'Aéronaute, bulletin mensuel de la navigation aérienne*; Meerwein, contemporain des Montgolfier, clairvoyant précurseur, notre devancier à tous (1), et en dernier lieu M. Mouillard, auteur de *l'Empire de l'air, essai d'ornithologie appliquée à l'aviation* (2), suivant une marche analogue à celle de Harting et de M. de Lucy, sont arrivés à des conclusions sinon identiques, du moins très encourageantes aussi. La bonne voie est ouverte de la sorte. Les expériences rectifieront les calculs, et c'est ainsi que, graduellement, sans rien livrer au hasard, on doit finir par atteindre le but.

— J'aimerais à vous croire. Circuler dans les airs comme les volatiles dont vous me parlez, serait si agréable, pourvu que ce fût sans plus de dangers que pour eux. Malheureusement, le voisin Desballons, s'appuyant sur l'opinion d'un grand nombre de naturalistes, se moque de vous à la journée, en déclarant que la légèreté des oiseaux est augmentée par des cellules contenant de l'air, pratiquées dans les os, ainsi que par les tuyaux de plume qui sont remplies du même fluide. Mais vous souriez?

— D'abord, parce que de l'air, rien que de l'air, ne fait monter ni descendre.

— Ceci est vrai, par exemple, une barrique pleine d'air ne bouge guère toute seule..

(1) Son ouvrage, *l'Art de voler à la manière des oiseaux* est de 1784.

(2) G. Masson, éditeur, 1881.

— Et ensuite, parce que sachant d'une part ce qu'il faut d'hydrogène pur pour équilibrer dans l'air le moindre poids (1 mètre cube pour *un kilogramme*), je ne puis songer sans une certaine hilarité à ce passage de Michelet: « On croyait que l'oiseau avait dans le vol seul sa force d'ascension, ignorant le secret auxiliaire que la nature cache en sa plume et ses os. Le mystère, la merveille, c'est la faculté qu'elle lui donne de se faire, comme il veut, léger ou lourd, en admettant plus ou moins d'air dans ces réservoirs ménagés exprès. Pour devenir léger, il enfle son volume, donc diminue sa pesanteur relative; dès lors il monte de lui-même dans un milieu plus lourd que lui. Pour descendre ou tomber, il se refait petit, étroit, en chassant l'air qui le gonflait, donc plus pesant, aussi pesant qu'il veut. Voilà ce qui trompait, ce qui faisait la fatale ignorance. On savait que l'oiseau est un vaisseau, non qu'il fût un ballon (1). » Eh quoi! vous restez sérieux? — Pourquoi rirais-je?

— Parce que tout cela est burlesque. Qui a vu les mouches ou les pigeons se gonfler ou se dégonfler? et peut-on admettre qu'un moineau ou qu'un aigle soit jamais plus léger que le milieu où il vole? L'oiseau *un ballon!* cassez-lui donc une aile et vous verrez s'il reste en l'air (2)? En revanche, pourquoi un cerf-volant s'y maintient-il? Respire-t-il? Consomme-t-il de l'oxygène? Il se tient mécaniquement dans l'air comme nos petits appareils *hélicoptères, orthoptères, aéroplanes et oiseaux artificiels* dont l'histoire vous est due.

(1) *L'Oiseau*, p. 28.

(2) M. le docteur Hureau de Villeneuve a démontré qu'un pigeon, pour être *ballonné* par de l'air chaud, devrait avoir *trente mille fois* le volume de ses poches à air. (*L'Aéronaute*, avril 1869, p. 54.)

— J'y compte.

— Aucun de ces jolis engins n'a dans le ventre d'air chaud ni d'air froid. Ils n'en volent pas moins et démontrent absolument, si petits qu'ils soient, la possibilité du vol mécanique. En présence de la science, mon cher ami, il convient d'être modeste, mais non timide, car la vérité est la vérité; je vous dirai donc, en peu de mots, que l'oiseau, pour ne pas accroître la résistance de l'air qu'il doit fendre, n'a garde *de se gonfler*, et d'autre part que, pour voler plus longtemps, c'est-à-dire *mieux* sous le rapport de la durée, il S'ALOURDIT.

— Comment?

— En mangeant fort et ferme, sans excès toutefois, car la légèreté proportionnelle est aussi une condition forcée. J'ai observé une guêpe de la plus grande espèce qui, s'étant gorgée de nourriture, ne parvenait plus à s'enlever; mais la nature a imposé des bornes très précises à la légèreté même. Tenez, voici ce que m'écrivait dernièrement un chasseur de mes amis : « Il y a une très grande différence de poids entre un oiseau repu et un oiseau à jeun, entre un aigle affamé et un aigle qui vient de dévorer un mouton, entre un faisan étique et un faisan qui sort d'un champ de blé noir, gras comme lard. Tous deux volent cependant, et souvent *le plus lourd*, le mieux repu, vole le mieux, — parce qu'il a plus de force, — et pendant la neige, les oiseaux efflanqués sont *tellement légers* qu'ils ne peuvent plus s'envoler et se laissent assommer à coups de bâton. Ainsi des bécasses l'avant-dernier hiver. Ces pauvres bêtes, n'ayant rien à manger, n'avaient plus *la force* de voler, et Dieu sait si elles étaient *légères* ! On les vendait deux sous, et elles ne les valaient pas. »

— Ainsi la relation entre le poids et la surface des volatiles n'est qu'une indication.

— La diversité infinie des procédés de la nature devait faire prévoir des exceptions et des contre-exceptions qui compliquent un peu le problème, mais laissent subsister l'encourageante règle générale. Mes chasseurs m'envoient des poids et mesures d'oiseaux de la même espèce, les uns charnus et gras, les autres maigres et décharnés, tous ayant des ailes égales et volant également bien, comme il arrive dans l'espèce humaine où des hommes de poids différents peuvent marcher aussi bien les uns que les autres.

Bref voici la règle pleinement confirmée par les nombreux tableaux comparatifs des poids et mesures d'oiseaux d'un même type dressés par M. Mouillard dans son précieux ouvrage :

Plus de vitesse, plus de force et de surface relatives chez les très petits; moins de force et moins de surface relatives chez les plus grands, sinon en vertu d'une gradation non interrompue, au moins d'une manière plus que suffisante pour nous autoriser à hausser les épaules devant les assertions hasardées de certains calculateurs qui ont versé dans l'absurde, faute d'avoir pris la peine d'observer et surtout *de comparer*, seul moyen de raisonner mathématiquement, car les mathématiques ne sont autre chose que la *science des bonnes comparaisons*.

— Pas possible! « Comparaison n'est pas raison » est proverbial.

— Parce que les esprits faux font sans cesse de mauvaises comparaisons qui sont de mauvaises raisons, comme les comparaisons justes en sont toujours d'excellentes. Le nombre 2 n'existe que par rapport à 1 au-

quel l'esprit le compare. Les équations, les proportions, les progressions sont tout simplement des comparaisons. Dix francs *égale*nt deux cents sous; 10 est à 100 comme cent est à 1,000. Toutes les mathématiques sont là. Mesurer, peser, évaluer, calculer, c'est *comparer*. Comparez bien, vous serez dans le vrai absolu; comparez mal, vous aurez fait un calcul faux comme celui dont le plus opiniâtre adversaire de l'aéronautique, Lalande, nous faisait un épouvantail en 1782, quand il professait que les ailes nécessaires pour supporter un homme devraient avoir 180 pieds de long sur autant de large, plus de trois mille quatre cent dix-huit mètres carrés, dimension de notre grande place.

Les judicieuses comparaisons de Meerwein, de MM. de Lucy, Harting, Mouillard et autres sagaces observateurs, démontrent au contraire que celles dont le véhicule aérien ou *aéronef* devra être pourvu n'auront rien d'excessif et seront évidemment manœuvrables à l'aide d'une force motrice du genre de la vapeur.

— Diantre ! vous voudriez faire voler un bateau à vapeur, c'est fantastique !

— Pas plus dans les airs que sur les eaux ou que ne l'est sur terre un train de chemin de fer, pas plus qu'un ballon, mais moins, à coup sûr, que l'espoir de voler à *rame* par le seul emploi de la force humaine. L'homme a tenté de fabriquer des ailes semblables à celles des oiseaux, il n'a pu, si ce n'est en faisant du *vol à voile*, s'en servir d'une manière efficace. L'homme a tenté de diriger les ballons dont le volume, donnant une prise énorme au moindre souffle, est une difficulté absolument invincible. Reste un troisième procédé : S'élever dans les airs et s'y diriger au moyen d'un mécanisme auquel s'applique convenablement un mo-

teur tout à la fois assez puissant et assez léger. En 1861, lorsqu'avec une témérité dont je m'applaudirai toujours, je me précipitai aveuglément dans la carrière, tout était obstacle : l'incrédulité systématique, l'ignorance, l'indifférence, les arrêts hautains de trop d'algébristes persuadés qu'en leur langue on ne peut dire que la vérité (étrange erreur), la conviction singulièrement opiniâtre d'hommes très instruits du reste, qui, malgré tous les progrès passés ou présents, doutent constamment de l'avenir, et enfin, circonstance bien autrement à redouter, le défaut d'une force motrice applicable. La tradition des tentatives les plus encourageantes était perdue. Le silence, grand complice de l'inertie, l'avait effacée. Aujourd'hui, les traces des généreux efforts de nos devanciers ont été retrouvées laborieusement et la machine à vapeur dont le poids par force de cheval était évalué à 500 kilogrammes, en a diminué au point que MM. Herrestroff produisent la même force avec moins de 6 (exactement 5^k,660) (1). Enfin, si, contrairement à toute vraisemblance, les prodigieux progrès accomplis ne suffisaient pas, le jour approche où l'*impondérable*, sous sa forme électrique, par exemple (2), apportant son secours tout puissant aux aéronautes, le problème de l'aviation sera résolu définitivement. Et alors la circulation atmosphérique ouvrant tous les continents à la civilisation, la face du monde sera de nouveau changée.

(1) *L'Aéronaute* de février et mars 1880.

(2) Je ne cite l'électricité que *comme exemple*, puisque, d'après l'opinion généralement admise, il faut encore un poids de douze cents kilogrammes pour produire la force de six chevaux vapeur. (V. au ch. VII, Jullien, de Villejuif.)

II.

TRADITIONS ET PRÉCÉDENTS.

ARCHYTAS (DE TARENTE).

Archytas, de Tarente, célèbre pythagoricien, mathématicien profond et mécanicien habile, qui vivait quatre cents ans avant l'ère chrétienne, imagina la vis, la poulie et le cerf-volant, merveille aérienne dont l'étude ne saurait être assez approfondie par les amis de l'aéronautique.

Le cerf-volant, la vis et la poulie trouvés par le même inventeur, il y a vingt-trois siècles, quel rapprochement! — Archytas serait donc l'auteur des trois organes de l'union desquels doit résulter celui des appareils d'aviation qui, étant le moins difficile à équilibrer, sera conséquemment réalisé le premier. M. Joseph Pline lui a donné le nom d'*aéroplane*.

Or, le cerf-volant est le plan qui soutient dans les airs;

La vis ou l'hélice, le propulseur;

La poulie, l'expression du mécanisme destiné à la transmission de la force.

Ce n'est point ici le lieu d'entrer dans plus de détails sur l'*aéroplane* dont le caractère est l'immobilité du plan principal, susceptible seulement d'inclinaisons variées dont on est parvenu à tirer le meilleur parti

Archytas avait, en outre, fabriqué un pigeon de bois qui volait et dans lequel on entrevoit l'appareil à ailes battantes, l'un des types du perfectionnement de l'*aéroplane*.

Il avait aussi trouvé la duplication du cube, « découverte plus utile, ajoute un lexicographe moderne, que celle d'un pigeon volant qu'on prétend qu'il fit ». — En effet, cette invention dont le secret est perdu, a par le fait été stérile. Quant à sa réalité, elle est attestée par Aulu-Gelle, d'après Phavorinus, qui ne nous apprend pas quel genre de ressort imprimait le mouvement aux ailes. Le champ des hypothèses est ouvert aux fantaisistes.

Un auteur des moins favorables à l'aviation, M. Louis Figuier, a pourtant écrit :

« Il n'y a rien que de très probable dans le fait de cette invention, qui ne dépassait pas les limites de l'état de la science et des arts dans l'antiquité (1). »

Très bien ! mais si une colombe de bois a pu voler, il y a vingt-trois siècles, pourquoi serait-il absurde d'essayer de fabriquer des modèles qui en fissent autant, — comme, de nos jours, on en a confectionné de plusieurs sortes, — et de partir de là pour faire mieux ?

Moréri, à l'article *Archytas* de son *Grand Dictionnaire historique* (édition de 1725), ajoute au sujet de la colombe de bois qui volait :

« On en voit aujourd'hui une toute pareille à Rome dans le cabinet de Kircher. »

Si un nombre considérable d'auteurs, dont l'astro-

(1) *Les Merveilles de la science*, p. 511.

nome Lalande, n'avaient reproduit à la légère l'assertion de Moréri, l'on ne s'attarderait point à dire ici que la colombe du père jésuite Athanase Kircher, loin d'être *toute pareille* au pigeon d'Archytas, n'était pas en bois, mais en papier très léger (*carta levissima*). Simple trompe-l'œil, cet oiseau factice avait au bec un petit morceau de fer correspondant à un aimant placé sur un plateau circulaire mû par un ressort d'horlogerie. Il était attaché à un fil d'une longueur calculée pour que le fer et l'aimant ne pussent jamais se toucher. Et le tout était arrangé de manière à faire illusion. (*Museum kircherianum* ou description du cabinet Kircher, publiée en Hollande par Georgius de Lepibus, le mécanicien qui avait construit la majeure partie des appareils.)

ROGER BACON.

Dès le treizième siècle, un moine anglais, Roger Bacon, *le docteur admirable*, clairvoyant prophète de foule de progrès réalisés de nos jours par la science et par l'industrie, a écrit ces lignes singulièrement remarquables :

« On fabriquera des instruments pour voler, au milieu desquels l'homme assis fera mouvoir quelque ressort qui mettra en branle des ailes artificielles comme celles des oiseaux (1). »

Le projet de machine volante de Roger Bacon n'est pas sans analogie avec celui d'un autre inventeur, plus tard aéronaute célèbre, Blanchard, dont les essais firent grand bruit en 1782. — L'esprit judicieux du

(1) *De mirabili potestate artis et naturæ.* (A. VVIATION, ch. I, § 2.)

Docteur admirable lui fait pressentir que l'homme doit être assis pour actionner le mécanisme qui fera mouvoir les ailes, et l'on a bien le droit aujourd'hui de traduire le terme *ressort* par moteur à vapeur, électrique ou autre.

La voie à suivre est ainsi clairement indiquée.

Roger Bacon est, à mes yeux, le premier des aviateurs. Il affirme le futur succès du vol mécanique, et son assertion est d'autant plus encourageante qu'il annonçait de même la navigation par moteur interne, les locomotives, les cloches à plongeur, les bateaux sous-marins, et les ponts suspendus, toutes inventions ou découvertes désormais réalisées. Il avait la seconde vue du génie.

REGIONMONTANUS.

Jean Muller ou Kœnisberg dit *Regiomontanus*, illustre professeur de mathématiques, né en 1436, à Kœnigshofen en Franconie (Bavière), l'un des premiers collaborateurs à la réforme astronomique d'où devait résulter le calendrier grégorien, est, d'après une tradition malheureusement fort obscure, l'auteur de deux modèles bien dignes d'être cités.

A Nuremberg, où l'horloge rie faisait alors de grands progrès, il fit fabriquer une mouche de métal et un aigle de fer.

La mouche, dit-on, volait autour d'une chambre et, sa force épuisée, se posait sur la main de son maître. — De nos jours, M. Tatin a construit une libellule d'une excessive légèreté qui, mue part un ressort de

caoutchouc de l'invention d'Alphonse Pénaud, rappelle ce bijou volant exécuté par quelque adroit horloger de Nuremberg d'après les données du grand astronome.

Quant à l'aigle de fer, après être allé en volant au-devant de l'empereur Frédéric IV (et non de Charles-Quint, ce qui est un anachronisme), il aurait parcouru ainsi, aux environs de Nuremberg, une distance de cinquante pas et serait ensuite retourné au point d'où il était parti; total : mille pas.

Est-ce croyable? — Ce n'est pas impossible, car on conçoit parfaitement qu'à l'aide d'une queue faisant office de gouvernail, le modèle décrive un circuit; mais était-il mû par quelque force interne du genre d'un ressort, battait-il des ailes ou ne faisait-il que glisser dans l'air ainsi que les papillons de M. Joseph Pline que j'ai vus nombre de fois, en 1863, à la Société d'encouragement pour l'aviation, et en 1881, en séance de la Société de navigation aérienne, évoluer tout justement comme la mouche métallique et l'aigle de fer? Quelle était sa forme? n'était-ce qu'une surface figurant un aigle ou avait-il un corps d'oiseau? Quel était son poids? comment le faisait-on fonctionner?

Dans un mémoire de l'horloger Degen (1) dont les tentatives aéronautiques seront relatées plus loin, on lit que l'aigle de fer était tenu par une corde comme un cerf-volant; mais un double cerf-volant en métal, affectant l'apparence d'un aigle et pouvant évoluer avec précision, ne serait pas moins difficile à refaire qu'un aigle franchement mécanique.

Faute d'une version contemporaine de Regiomon-

(1) Vienne, 1816.

tanus, source originale que j'ai vainement cherchée, j'en suis réduit à ne faire qu'enregistrer cette curieuse tradition, mais elle est tellement vague et défigurée que tout commentaire est impossible.

En fait d'aéronautique, une infinité de données précieuses se sont égarées de la sorte, et chaque jour encore, hélas ! il s'en perd de très instructives.

J.-B. DANTE (DE PÉROUSE)

ET

LE VOL À VOILE.

Observateur sagace et mathématicien profond, Jean-Baptiste Dante, qui florissait vers la fin du quinzième siècle, se fit des ailes parfaitement proportionnées et s'en servit avec un succès attesté par les historiens. Son secret était l'application exacte des principes du *vol à voile*. On ne s'en est rendu compte que depuis peu.

Or, *le vol ramé*, c'est-à-dire par battement des ailes, est le vol usuel et général de tout ce qui parcourt les airs. Les insectes, tous les petits oiseaux et une grande partie des gros n'en connaissent pas d'autre. Ils doivent pour *ramer* dépenser une force que l'homme n'a point et qui oblige les aviateurs à rechercher par-dessus toutes choses un moteur puissant sous un poids minime.

Bien qu'à plusieurs reprises, j'aie dû tenir compte de l'opinion contraire à la mienne, j'ai pour ma quote-part constamment soutenu que la force humaine appliquée, même à l'aide des meilleurs leviers, serait insuffisante, et je n'ai jamais changé d'avis sur ce

point, en ce qui concerne le vol proprement dit ou *vol ramé*.

Mais, quand je vois ce que le vent transporte, quand je me souviens des récits de personnes soulevées jusqu'à cent pas de distance par une rafale engouffrée sous leur parapluie, quand j'observe le cerf-volant et l'oiseau même se faisant de l'air en mouvement un point d'appui, je me range sans hésiter à l'opinion du comte d'Esterno, auteur d'un excellent ouvrage intitulé : *Du vol des oiseaux, indication des sept lois du vol ramé et des huit lois du vol à voile*, où il a semé à profusion les remarques judicieuses ouvrant aux amateurs des horizons nouveaux.

Je conçois très bien qu'à l'aide de surfaces adroitement manœuvrées, inclinées, orientées, et avec très peu de force, des hommes aient pu s'élever à de grandes hauteurs, y planer soutenus à la fois par la pression de l'air et par l'action passive de leurs ailes presque immobiles, glisser doucement, franchir ainsi des espaces considérables et descendre enfin à terre comme descend un parachute.

Le parachute même, — je parle simplement ici du parachute ordinaire, — n'est, en somme qu'une aile immobile. Qu'un vent subsultant s'y engouffre avec violence, l'aéronaute au lieu de descendre remontera. Par un simple déplacement de son centre de gravité, par une médiocre inclinaison de la surface qui le soutient, il peut dévier de la verticale, éviter ainsi de descendre sur des toits ou au milieu d'un fleuve, et par conséquent exécuter l'une des manœuvres du vol à voile.

Le vol à voile exige absolument un vent assez vif et un certain élan ou une chute de haut pour prendre

son essor. Très peu de force, mais une savante témérité, une adresse égale à l'instinct des oiseaux, et des ailes, grandes sans doute, mais sans excès, des dimensions indiquées par Harting, le docteur Hureau de Villeneuve et autres, ailes solidement construites, légères et pouvant facilement changer d'inclinaison. Voilà son hardi programme, qui n'est rêve ni folie, puisque Dante, de Pérouse, s'y conformait, quand il se jouait en l'air au-dessus du lac de Trasimène.

Il se perchait sur les bords escarpés de la rive, présentait ses ailes au vent sous un angle convenable, comme on lui tend les voiles d'un vaisseau, se laissait emporter dans les airs, et puis, soutenu par la brise, il imitait les manœuvres des grands oiseaux voiliers qu'il avait longuement et judicieusement observées.

Alphonse Pénaud à qui l'on doit des travaux approfondis sur *le vol à voiles ou vol continu sans battements* (1), se pose la question : *L'homme peut-il voler sans moteur auxiliaire ?* Il l'examine, la discute avec preuves à l'appui, et conclut en ces termes :

« Ce que fait l'oiseau voilier, l'homme peut le faire avec de l'audace. Il peut franchir l'espace avec la rapidité de l'aigle; se jouer, comme le voilier, le long des falaises et des montagnes, ainsi que l'a dit M. le comte d'Esterno dans son bel ouvrage. Enfin se lancer vers l'inconnu, vers des régions inaccessibles. Aucune loi physique ne s'y oppose. »

Les expériences répétées de l'intrépide savant avaient fait tant de bruit, qu'il fut invité à en donner le spectacle à l'occasion des fêtes du mariage de l'illustre

(1) *L'Aéronaute*, mars et avril 1875.

général vénitien Barthélemi Alviano. Il y consentit, partit du sommet d'un édifice, offrit au vent la surface de ses ailes convenablement inclinées et s'éleva très haut, aux applaudissements d'une multitude attirée à Pérouse par la nouveauté de sa tentative. Il plana ensuite au-dessus de la place principale; mais, hélas! le jour même où il exécutait ses admirables exercices, avec de la terre ferme et non un lac au-dessous de lui, l'un des leviers qui lui servaient à modifier l'inclinaison de ses supports aériens se brisa ou se déranger. L'équilibre rompu, l'ingénieux volateur ne put que très imparfaitement modérer sa chute et se cassa une cuisse en tombant sur l'église Notre-Dame.

Il professa ensuite les mathématiques à Venise et mourut à l'âge de quarante ans.

Ces faits ont été ignorés des savants qui, comme Pluche et Lalande, nient la possibilité de l'art de voler. Le furent-ils par Léonard de Vinci qui, né aux environs de Florence en 1445, peut avoir connu dans sa jeunesse, non seulement Barthélemi Alviano, qui vécut jusqu'en 1515, mais encore Jean-Baptiste Dante lui-même? Regiomontanus ne mourut qu'en 1476, et l'Italie de la Renaissance, — c'est désormais bien prouvé, — agita savamment la question du vol mécanique et celle de la résistance de l'air.

LÉONARD DE VINCI.

On affirme que Léonard de Vinci, génie presque universel, pratiqua aussi l'art de voler. Rien de moins démontré; mais du moins il s'en occupa beaucoup.

En son *Histoire des sciences mathématiques en Italie*, Libri donne le texte d'un fragment de manuscrit de ce grand homme, pages d'un haut intérêt, publiées avec leur traduction en regard dans *l'Aéronaute* de septembre 1874.

On voit, dans ces débris trop courts de son œuvre sur le vol artificiel, qu'une polémique est engagée entre lui et des contradicteurs. Il y défend sa théorie en entrant mathématiquement dans les détails.

Après avoir parfaitement traité du centre de gravité comme de la chute des corps, et avoir posé en principe que la natation enseigne comment les oiseaux procèdent en l'air : « Établissons bien ces faits, dit-il, en considérant un ais qui tombe et dont le centre de gravité peut varier en divers points selon sa forme.

« Ces remarques, poursuit-il, s'appliquent très bien au milan, l'oiseau de mon Destin.

« Il me souvient que, dans ma première enfance, étant au berceau, un milan vint à moi et m'ouvrit la bouche avec sa queue, dont il la frappa plusieurs fois. »

Ce fait singulier aurait donc contribué aux observations soutenues et aux études du judicieux artiste, qui a laissé, en outre, sur le vol, des croquis fort précieux, conservés au musée de Valenciennes, photographiés par Nadar et insérés dans *l'Aéronaute* (1).

L'auteur cherche principalement le mécanisme qu'un volateur devrait appliquer à la manœuvre de ses ailes; mais après divers tâtonnements, considérant, je suppose, les difficultés excessives de la solution instruit peut-être par la mésaventure de Jean-Baptiste Dante, et, quoi qu'il en soit, éclairé par son propre

(1) 1874, p. 269.

génie, il en vient à penser comme Roger Bacon et comme la plupart des aviateurs modernes, que l'homme doit être indépendant de son appareil ailé. En conséquence, il trace le plan sommaire d'un canot aérien où plusieurs hommes, au moyen de leviers, feraient agir de grandes ailes.

C'est encore très vague, et la majeure partie de l'œuvre aéronautique de Léonard de Vinci ne nous étant pas connue, l'on ne saurait dire à quoi il s'arrêta définitivement. Mais d'autres précieuses trouvailles ayant été faites depuis les précédentes, il est désormais acquis que le savant artiste, architecte et ingénieur, avait eu l'idée du parachute et celle de l'hélice aérienne.

Il représente celle-ci comme une vis et ne lui donne pas d'autre nom. Il affirme qu'elle possède la vertu de pénétrer dans l'air et d'y enlever des poids. La conception première de *l'hélicoptère* remonte donc à ce maître à jamais illustre.

Il constate également la vertu qu'aurait une sorte de dôme léger de descendre du haut des airs sans accélération de vitesse.

Et il a laissé deux dessins de la plus grande valeur pour l'histoire de l'aéronautique (1), dont, après lui, l'étude ne saurait avoir été délaissée.

PAUL GUIDOTTI.

Comment volait l'artiste italien Paul Guidotti, né à Lucques en 1569? On sait seulement qu'il se servit plusieurs fois avec succès d'ailes en baleine recou-

(1) *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences*, 29 août 1881.

vertes de plumes. S'il en est ainsi, nul doute qu'il n'ait pratiqué *le vol à voiles*. Sa carrière de volateur se termina, du reste, comme celle de Dante, de Pérouse, par une rupture du fémur.

Eut-il connaissance des travaux de ses deux éminents devanciers? Cette question, qui résulte uniquement du rapprochement des dates, ne saurait être résolue que par la découverte de documents qu'on ne sait où chercher et dont l'existence même est assez peu probable.

LE PARACHUTE DE VENISE.

Les traditions relatives à l'invention du parachute ne peuvent être que très confuses, car depuis les temps les plus reculés, les hommes doués de l'esprit d'observation ont nécessairement remarqué l'inégalité de vitesse de la chute des corps dans l'air, la descente lente et en apparence difficile des feuilles tombant des arbres, la descente sûre et facile des animaux ailés, la résistance que rencontre un corps concave, celle qui ralentit la chute d'un plan mince tant qu'il se maintient à plat.

Certes, Archytas de Tarente, l'inventeur du cerf-volant, Archimède, le profond investigateur des lois naturelles, et foule d'autres esprits supérieurs, jusqu'à Roger Bacon, ont dû constater ces phénomènes, et selon toute vraisemblance essayer de leur trouver des applications. Galilée, au ^{xvi}^e et au ^{xvii}^e siècle, poussa très loin l'étude de la chute des corps, et l'on vient de voir que Léonard de Vinci, fort antérieur à Galilée, puisqu'il mourut en 1520, avait conçu un parachute

nique. Or, dans un recueil de machines dû à Fausto Branzio et publié à Venise en 1617, on voit un parachute simplement horizontal et carré, — voile avec laquelle, dit le texte explicatif, *l'homme doit se mesurer* (1).

Comment fut calculée cette mesure, évaluée de nos jours à un mètre carré par kilogramme supporté, pour faire descendre un corps avec une vitesse uniforme de 2^m,60 à 2^m,80 par seconde ?

Qui se hasarda le premier sous le parachute horizontal ? Qui en fit à Venise l'heureux essai ? On l'ignorera toujours.

Cependant, après les oiseaux et les autres animaux volants, modèles parfaits fournis par la nature, et bien avant les projectiles qui donnent toutefois d'utiles points de comparaison, le parachute qui, en aéronautique, représente la *sécurité*, est, avec le cerf-volant, autre admirable point de départ, l'engin que l'école de l'aviation doit étudier avec le plus de fruit.

En effet, la loi absolue, hors laquelle tout est témérité folle, se résume par les deux mots : PARACHUTE DIRIGEABLE.

Par de prudentes expériences, savamment graduées, du parachute horizontal de Venise, faites un cerf-volant (2), actionné par la vis d'Archytas ou plutôt de Léonard de Vinci, et vous aurez l'*aéroplane*.

LE PÈRE FABRI.

Honoré ou Honorat Fabri, Père jésuite, mort en

(1) *Magasin pittoresque*, 1847, p. 200.

(2) Mieux une paire de cerfs-volants, comme on le verra aux chapitres des parachutes, des cerfs-volants, et des aéroplanes.

1688, était l'un des plus savants physiciens de son temps. Il s'évertua à faire voler la colombe légendaire d'Archytas au moyen de matières combustibles, et d'autre part il proposa de construire une grande machine à air comprimé dans un tube. On a fort mal compris son système qui, question de poids réservée, est absolument logique. Le tube devait adhérer à l'appareil pourvu d'un gouvernail et d'un siège pour l'opérateur, et l'air comprimé aurait pu agir très efficacement sur un mécanisme faisant fonctionner des ailes.

Le poids énorme du récipient de la force motrice eût assurément été un obstacle à l'ascension, mais ce n'est point la critique adressée à l'ingénieux inventeur. On lui conteste la possibilité de se détacher du sol en emportant son moteur, quoique tous les animaux volants n'en fassent pas d'autre.

Pareille objection nous fut faite en 1861, à propos de la recherche d'un de ces jouets aériens, réputés impossibles (quoiqu'ils eussent déjà existé), qui sont désormais répandus dans le commerce et qu'on peut voir fonctionner dans tous les carrefours.

LE PÈRE FRANÇOIS DE LANA.

Contrairement à toute vérité, une funeste école philosophique prend à tâche de représenter l'Église comme hostile à tous les progrès de la science. C'est pourquoi, après le père Fabri, je rappellerai les travaux considérables du père François de Lana, autre savant jésuite, né à Brescia en 1637, auteur du *Prodromo all'arte maestra* et du *Magisterium naturæ et artis*.

Ce grand physicien a le bon sens de ne tenir aucun

compte de certaines théories encore admises de son temps, sur une région éthérée supérieure à l'atmosphère, hypothèse à l'aide de laquelle on prétendait que des vaisseaux pourraient voguer sur l'air. Mais, considérant que le vide est tout ce qu'il y a de plus léger, il voudrait s'en servir pour soulever une barque aérienne. Le premier, il pose en principe la possibilité de l'ascension dans les airs par *une différence de pesanteur spécifique*. Il a développé cette idée dans ses ouvrages, calqués par divers auteurs allemands (1), et, par conséquent, il doit être considéré comme le précurseur de l'aérostation.

Les pères Fabri et Lana, tous les deux fort savants, tous les deux grands chercheurs, s'égarent, se trompent, et précisément en leur qualité de savants, commettent des erreurs capitales.

Mais ne l'oublions pas : « Les erreurs de la science marquent les étapes du progrès. »

La science est une cohorte en marche abandonnant à chaque étape les erreurs qui l'ont retardée.

Fabri ni Lana ne sont de cette variété fatale de pédants qui, sur la foi de calculs où manque quelque coefficient, portent l'impertinent arrêt : « Impossible, à jamais impossible ! » et entravent ainsi l'essor de l'esprit humain. Faute de connaissances qu'on ne possède pas encore de leur temps, ils ont fait fausse route, mais, l'un et l'autre, ils ont pressenti les solutions des deux grands problèmes aéronautiques. L'un et l'autre ont émis des propositions hardies qui, mieux élaborées, feront atteindre le but.

(1) FELLER, *Dict. hist.*, art. Lana.

Le grand tube à air comprimé, force que l'opérateur doit dépenser avec ménagements durant sa promenade aérienne, est infiniment trop lourd, mais correspond clairement à la machine motrice qu'il faut aux aviateurs.

Et les matières combustibles remplissant d'air chaud la colombe artificielle, ainsi que les globes vides (absolument irréalisables sous un faible poids), devant soulever en l'air un véhicule, indiquent parfaitement la voie qui conduit aux premiers faits d'aérostation vraiment historiques.

BESNIER (DE SABLÉ).

Le serrurier Besnier, de Sablé, dans le Bas-Maine (Sarthe), est un volateur légendaire, dont l'histoire défigurée de mille façons ne sera mentionnée ici que sous toutes réserves. Elle est relatée *in extenso* dans le *Journal des Sçavants* du 12 décembre 1678, date importante citée de travers si souvent que, durant quelque temps, j'ai douté de l'existence même de la relation.

Le *Journal des Sçavants* a reçu communication d'une lettre fort extraordinaire relative à Besnier. Il est à la fin de son année de publication, et, tout comme aujourd'hui, pressé d'insérer un article à sensation avant de terminer son volume de 1678, il offre à ses lecteurs, « en attendant une figure et une description plus exactes, » un dessin puérilement fantaisiste qui n'est omis dans aucun recueil aéronautique.

Deux paires d'ailes pliantes, mues alternativement et diagonalement par les mains et par les pieds, soutien-

nent le volateur fort empêché de se diriger, mais qui, d'après le correspondant du journal, était parvenu, en partant d'un lieu élevé, à traverser une rivière.

Le dessin est tellement enfantin qu'il suffit de le regarder pour voir que les ailes pliantes se seraient réciproquement empêchées de s'ouvrir; elles sont en outre de beaucoup trop petites, mais le dessin fut en toute hâte fait à Paris par le premier venu et n'infirmes pas suffisamment le récit communiqué par M. Toynard au *Journal des Sçavants*.

« Besnier commença, dit-on, par s'élever de dessus un escabeau, ensuite de dessus une table, après d'une fenêtre médiocrement haute, puis d'un second étage et après d'un grenier d'où il passa par-dessus les maisons de son voisinage. »

La première paire d'ailes sorties de ses mains, fut achetée par un baladin qui s'en servit fort adroitement. Besnier en fabriqua ensuite de meilleures. Mais la dimension, le poids ni la véritable forme de ses ailes ne nous ont été transmises et un voile épais enveloppe son histoire, niaisement commentée par la plupart des narrateurs qui s'en sont occupés.

J'ai conseillé de renouveler les essais de Besnier, et le conseil a été suivi, en 1866, dans une certaine mesure, par M. Bourcart, qui obtint un minime résultat favorable, mais ne poursuivit pas ses expériences.

Je voulais, comme je le voudrai toujours, des essais faits avec précision par allègements successifs très méthodiques, les uns sur place, les autres *en glissant*, afin de conquérir de bonnes données pour servir de bases aux calculs et aux constructions.

Il est acquis que Besnier ne visait qu'à descendre d'un lieu élevé à l'aide d'un *parachute dirigeable* de son in-

vention. Sa légende ainsi considérée n'a rien d'absurde après les succès réitérés de Dante (de Pérouse) et de Paul Guidotti, et après le demi-succès du marquis de Bacqueville.

LE MARQUIS DE BACQUEVILLE.

La tentative de vol aérien du marquis de Bacqueville remonte à 1742. Or, il mourut en 1760, à l'âge de quatre-vingts ans, en rentrant à toute force dans son hôtel que dévorait un incendie. D'après ces deux dates, l'obstiné personnage avait donc déjà dépassé la soixantaine, quand il annonça qu'en partant de son domicile, situé sur le quai au coin de la rue des Saints-Pères, il traverserait la Seine et irait s'abattre dans le jardin des Tuileries.

Au jour marqué, la foule s'amasse sur les deux rives, sur le Pont-Neuf, sur le Pont-Royal, et, l'heure venue, il paraît sur sa terrasse d'où il s'élance dans les airs.

« Ses ailes, semblables, dit Gérard de Nerval (1), à celles qu'on donne aux anges, mais représentées par M. Dieu-aide (2) très différemment, car ici on lui en donne quatre, deux pour les bras, deux pour les jambes, étaient bien en proportion avec la masse qu'elles avaient à soutenir. »

Rien n'indique clairement comment elles fonctionnaient, et, selon le triste usage en pareille matière, on manque de tout renseignement précis dont il soit possible de rien conclure.

(1) *Les Ballons*, par JULIEN TURGAN. Introduction.

(2) *Tableau d'aviation*.

« Son vol parut heureux jusque vers le milieu de la rivière. »

Il se dirigeait obliquement sur les Tuileries, et parcourut tout d'abord plus de cent cinquante toises, *trois cents mètres*, ce qui n'a pas été contesté et qui justifie suffisamment les mots de demi-succès dont on vient de se servir.

Tout à coup ses mouvements devinrent incertains. Qu'arrivait-il? La force, l'adresse, le sang-froid ou le vent firent-ils défaut? Aucune relation ne nous a seulement transmis l'opinion du volateur sur sa propre mésaventure. Jouant de malheur, au lieu de tomber à l'eau, il alla se casser la cuisse sur un bateau de blanchisseuse. Ses grandes ailes, faisant office de parachutes, amortirent le coup et le préservèrent de la mort. On n'en sait pas davantage.

Jusqu'à quel point Besnier et le marquis de Bacqueville battaient-ils des ailes? Ne firent-ils que glisser à l'aide de plans inclinés plus ou moins mobiles? Manœuvraient-ils des espèces de cerfs-volants? Ne firent-ils pas enfin, inconsciemment ou non, du *vol à voiles*, en un temps où, malgré les études approfondies des maîtres fauconniers, l'on ne semble pas se douter de la différence capitale qui existe entre ce genre de vol par l'utilisation des courants de l'air et le vol à rames ou par battements continus? — Jusqu'à ce que l'on ait acquis la parfaite connaissance des lois de la résistance de l'air, toutes ces questions demeureront insolubles. Elles ne sauraient l'être toujours, car son étude expérimentale préoccupe incessamment les amis sérieux de la science aéronautique.

LAURENT DE GUSMAN,

le Voador.

Dédale et Icare, sans compter Mercure, le cheval Pégase et compagnie, légendes fabuleuses de l'aviation.

Les Mysiens, peuples de l'Asie Mineure, auraient été surnommés *capnobates*, parce qu'ils s'élevaient par la fumée. Et aux îles Carolines, Oulefat, fils d'un esprit céleste, alluma un grand feu, et fut à l'aide de la fumée transporté jusqu'au séjour de son père, légendes de l'aérostation qui sont loin d'être les seules.

Le Brésil et le Portugal revendiquent à l'envi l'antériorité de la découverte des aérostats.

D'après une de ces innombrables relations vagues dont on ne sait où dénicher l'origine, à Rio de Janeiro, dès 1717, un moine aurait, le premier, fait monter dans l'atmosphère un ballon gonflé de fumée.

Et, en 1720 ou en 1736, à Lisbonne, l'expérience aurait été renouvelée en présence du roi Jean V, par un sieur Laurent de Gusman, que l'on confond volontiers avec le moine de Rio de Janeiro.

Il s'aventura dans un panier sous un grand sac de papier gonflé de fumée et s'éleva ainsi à deux cents pieds environ, mais l'appareil s'étant cogné à une corniche du palais-royal, le choc détermina sa chute, très lente, en sorte que l'heureux physicien ne se fit aucun mal.

Les spectateurs enthousiasmés le saluèrent du nom de *Voador* ou *Avoador*, littéralement *volateur*, homme volant, et ce surnom, durant tout le reste de sa vie, servit à le distinguer de ses deux frères, dont l'un,

homme de grand mérite, était fort aimé du roi et travaillait avec lui, et l'autre, religieux carme, était grand prédicateur (1).

On a méchamment écrit que le fanatisme religieux suscita des persécutions contre *le Voador* et qu'il en mourut. Rien de moins vrai, et rien de plus invraisemblable, puisque, vers la même époque, c'est-à-dire en 1709, un autre inventeur de machine aérienne, le père Bartholomeo Lourenço, était pensionné de 600,000 reis (3,750 fr.), et de plus protégé contre tout contrefacteur par la peine de mort.

C'est absolument à tort, en outre, qu'on a confondu Laurent de Guzman avec le père Bartholomeo Lourenço dont le projet est le *nec plus ultra* de l'absurde et de l'ignorance. Sa conception déraisonnable motiva pourtant un arrêt des plus sévères. Aussi ne saurait-on en rire, quand chaque jour, hélas ! dans le domaine de l'invention avortent, faute d'appui, aide et justice, les combinaisons les plus ingénieuses.

Toujours est-il que jusqu'en 1784, en France, tous les *voadores* du Brésil et du Portugal étaient parfaitement ignorés, et que l'envie, pour amoindrir la gloire des Montgolfier, exhuma des relations dont le *Journal de Crémone* (1784, n° 17) paraît être la source première.

L'ABBÉ DESFORGES (CHANOINE D'ÉTAMPES),

ET

LA RÉSISTANCE DE L'AIR.

Trente ans après la tentative du marquis de Bacqueville, cent quatre après le légendaire Besnier, en 1772,

(1) DAVID BOURGEOIS, *Recherches sur l'art de voler*, p. 59.

un chanoine d'Étampes, l'abbé Desforges (que Lalande, dans le *Journal des Savants* de juin 1882, désigne sous le nom d'abbé Des Mazures), occupa beaucoup l'attention publique.

Il avait fait fabriquer une sorte de gondole *orthoptère*, c'est-à-dire munie d'ailes à charnières qui devaient frapper l'air sans glissement aucun. Suivant l'usage, on manque sur son système de renseignements précis. On sait seulement que l'appareil avait sept pieds de long sur trois et demi de large et pesait, conducteur y compris, deux cent treize livres. Il avait de grandes ailes dont la forme et les dimensions ne nous ont pas été transmises.

Pauvres inventeurs ! Le moindre mal qui leur advienne, en cas d'insuccès, est d'être bafoués, ridiculisés, chansonnés et transformés en sujets de vaudeville, comme le chanoine Desforges, dont la tentative donna lieu à une pièce intitulée *le Cabriolet volant*, que Cailhava fit jouer à la Comédie Italienne.

L'auteur de la gondole *orthoptère* doit, en somme, être félicité de n'avoir pu prendre son essor du sommet de la tour du Guitel où il s'était installé, car il aurait probablement été victime de son entreprise, faute surtout d'avoir suffisamment étudié les lois de la résistance de l'air.

Un fait des plus singuliers et des plus intéressants, auquel, bien entendu, l'on prit à peine garde, fut toutefois constaté : « Plus l'abbé Desforges agitait les ailes de sa machine, plus elle semblait presser la terre et vouloir s'identifier avec elle. » — « Le chanoine monta dans sa voiture et en fit mouvoir les ailes, dit une autre relation, mais elles semblaient tenir d'autant plus au sol qu'il les remuait davantage. »

— Quoi ! la gondole adhérerait de plus en plus au sol et semblait s'y enfoncer ! Illusion des témoins !

— Nullement ! ils observaient à merveille, mais personne ne se demanda la cause du phénomène. Tout Paris s'amusa du *cabriolet volant*. Quelques personnes eurent bien la bonne foi de tenir compte de l'étrange effet produit ; mais on s'en tint là ; et, cent ans après l'expérience, celui qui écrit ce livre trouva, un peu par hasard, l'explication du fait.

Je refoulais de l'air sur le plateau d'une balance très sensible, dont chaque plateau pèse environ 400 grammes. Et le plateau que je m'attendais à voir descendre s'avisa de remonter. Le moindre souffle le faisait baisser ; mais au contraire, si, au moyen d'un plan de carton horizontal, je lui projetais avec force une large colonne d'air, il s'élevait et tendait à rejoindre mon plan de carton. Plus j'agitais mon carton, plus le plateau, même chargé, s'allégeait aspiré en l'air. J'ai procédé ensuite obliquement comme devaient faire les ailes à charnières de l'infortuné chanoine et mon plateau a monté encore attiré par le mouvement alternatif du carton.

Or, cela prouve à coup sûr que les ailes de la gondole attiraient à elles le sol de la tour du Guitel et par conséquent qu'elles le pressaient plus fort. Cela, corroboré par foule de petites expériences analogues que j'ai faites sur des plans suspendus ou mis en équilibre, verticaux ou horizontaux, dans de la fumée, etc., prouve que l'air refoulé entre deux surfaces plus ou moins parallèles, se disperse, se raréfie et est ainsi cause qu'elles tendent à se rapprocher l'une de l'autre. Cela doit porter à croire que le coup d'aile de bas en haut, loin de diminuer l'effet produit par le coup d'aile de haut

en bas, coopère au soulèvement de l'oiseau pendant son vol. J'ajoute que l'air étant raréfié sous le coup d'aile, la difficulté du vol stationnaire est immense ; c'est un tour de force de virtuose, « de la *virtuosité* de gymnaste aérien, » comme le dit M. de Lucy. L'oiseau se hâte donc de glisser afin de rencontrer à chaque nouveau coup d'aile une nouvelle zone d'air assez dense. Alphonse Pénaud a dit au même sujet : « Lorsqu'elle se meut sur place, une surface agit toujours sur la même colonne fluide dans laquelle s'établit un courant qui fuit sous son action (1) ». Cela indique que la formule générale du vol est : GLISSER OU FRAPPER EN GLISSANT.

Il faut donc étudier *méthodiquement* les lois mystérieuses de la résistance de l'air et tous les phénomènes que peuvent provoquer des surfaces en mouvement, afin de ne pas s'exposer à faire, comme le chanoine d'Étampes, une gondole volante qui se cloue au sol au lieu de s'en détacher. Et pour en finir avec ses essais tant ridiculisés, faute d'oser me livrer ici à l'examen des études et de l'ingénieuse théorie de M. de Lucy, des judicieuses opinions de M. Artingstall, de Manchester, des travaux didactiques du comte d'Esterno, de M. Wenham, de Sainte-Claire Deville, d'Alphonse Pénaud et de foule d'autres, tels que MM. le docteur Marey et Georges Poignant, l'ardent promoteur de la recherche des lois de la résistance de l'air, qu'il me soit permis de citer les sages paroles de M. W. Brearey, secrétaire honoraire de la Société aéronautique de la Grande-Bretagne : « Après le succès, ce qui est le plus utile pour nous, c'est l'insuccès, car il nous enseigne encore ce que nous ne devons pas faire, » — paroles

(1) Séance générale solennelle de la Société française de navigation aérienne du 27 novembre 1874.

adressées à M. le docteur Hureau de Villeneuve, qui voudrait, dit-il; les voir méditer par tous ceux qui s'occupent d'aéronautique, — paroles qui démontrent enfin que la tentative avortée de l'abbé Desforges est loin d'avoir été entièrement stérile.

BLANCHARD (AVIATEUR).

Né aux Andelys, le 4 juillet 1753, Blanchard avait dix-neuf ans accomplis lors de la mésaventure du chanoine d'Étampes, et de son côté déjà il s'évertuait à construire un véhicule aérien. L'idée lui en avait été suggérée par le demi-succès du marquis de Bacqueville qu'il blâmait hautement d'avoir renoncé à la partie; mais sentant combien la manœuvre d'un volateur doit être embarrassée, il rêvait d'un appareil ailé en s'adonnant avec ardeur à l'étude de la locomotion aérienne. L'expérience malencontreuse de la gondole volante, ni les bouffonneries de Cailhava ne l'empêchèrent de persévérer.

Il travaillait depuis douze ans et en était à sa sixième opération, dit-il dans la lettre qu'il adresse au *Journal de Paris* le 28 août 1781. Établi à Saint-Germain, il faisait alors avec de médiocres ressources des essais préparatoires dont on parlait beaucoup, à tort comme à travers, selon la coutume, ce qui motive sa communication. On l'accablait de critiques souvent niaises. Il en réfute quelques-unes et puis il ajoute :

« L'on m'objecte encore qu'un homme est trop pesant pour pouvoir s'enlever seulement avec des ailes, moins encore dans un navire dont le nom seul présente un poids énorme. Je réponds que mon navire est d'une très grande légèreté; quant à la pesanteur de

l'homme, je prie que l'on fasse attention à ce que dit M. de Buffon dans son histoire naturelle au sujet du condor. Cet oiseau, quoique d'un poids énorme, enlève facilement une génisse de deux ans pesant au moins cent livres, le tout avec des ailes de trente à trente-six pieds d'envergure. L'ascension de ma machine avec le conducteur dépend donc de la force dont l'air sera frappé en raison du poids. »

Ceci est rigoureusement vrai ; le vol de tous les animaux qui cheminent dans les airs en est la preuve. Question de force proportionnellement au poids à enlever, — force externe, celle du vent, pour le vol à voile, celui du condor, — force interne pour le vol ramé, le seul que connut Blanchard qui, s'évertuant à bien appliquer la force, décrit son appareil en ces termes :

« Sur un pied en forme de croix est posé un petit navire de quatre pieds de long sur deux de large, très solide, quoique construit avec de minces baguettes ; aux deux côtés du vaisseau s'élèvent deux montants de six à sept pieds de haut qui soutiennent quatre ailes, chacune de dix pieds de long, lesquelles forment ensemble un parasol qui a vingt pieds de diamètre et conséquemment plus de soixante pieds de circonférence. Ces quatre ailes se meuvent avec une facilité surprenante. »

L'inventeur omet de nous apprendre quel est le poids de son bateau ailé ; il se contente de dire que deux personnes le manient et le soulèvent sans difficulté.

Sa confiance de beaucoup trop absolue lui attire tout d'abord, le 11 septembre, la critique d'un alarmiste épouvanté au point de vue de la guerre, des conséquences de *l'art de voler*, mais dans le n° du 25, un

partisan chaleureux prend sa défense en rappelant le marquis de Bacqueville :

« Il est encore dans Paris dix mille témoins de l'expérience de ce dernier. Il a volé plus de cent cinquante toises au delà du quai Malaquais. Mais il est tombé, dira-t-on, et s'est cassé les jambes. Et qu'est-ce que cela prouve contre les navigateurs aériens, sinon que sa machine n'était pas au degré de perfection nécessaire. Un homme a volé, donc il est possible que d'autres volent aussi ; c'est à qui sera le plus habile et se tirera le mieux d'affaire. Je ne vois là aucune impossibilité physique pour le génie inventeur. »

Blanchard, qui ne songeait qu'au vol par battements d'ailes, tenait par-dessus tout à ne pas être l'esclave d'un système attaché à son propre corps et procédait avec une méthode très louable.

La question d'argent, qui n'en était pas une pour l'opulent marquis de Bacqueville, devait être bientôt le plus grand des obstacles pour Blanchard dont une maladie venait, en outre, de paralyser les persévérants efforts ; mais ses regrets et ses grands espoirs ayant touché un digne protecteur, l'abbé de Viennay, il reçut bientôt de lui tous les concours dont il avait besoin.

Recueilli, rue Taranne, en l'hôtel de Viennay, il s'y occupait sans relâche de ses inventions. D'une part, il travaillait à ce qu'il nommait son vaisseau volant, complétant, perfectionnant, allégeant sans cesse, et s'attachant, à l'aide de leviers et poulies de renvoi, à utiliser au mieux la force humaine. D'autre part, il faisait évoluer son char à voiles, idée voisine de la précédente.

A propos de ce véhicule voilé que tout Paris vit

fonctionner à diverses reprises sur la place Louis XV et dans l'avenue des Champs-Élysées, un amateur publia dans le *Journal de Paris* du 12 avril 1782 quelques détails singulièrement fantaisistes sur le char analogue de Stevin, essayé en 1606 en Hollande par le savant Peiresc (1). La voiture à voiles de Blanchard n'a, en revanche, aucune apparence fabuleuse; elle a été reproduite à plusieurs reprises. En Amérique, on a fait marcher sur chemin de fer des wagons à voiles (2), et j'ai vu à Paris, en 1836, une barque voilée qui, montée sur un chariot, circulait sur les quais et qui, sous mes yeux, traversa le Pont-Royal.

Enfin, le 1^{er} mai 1782, Blanchard annonce pour les deux dimanches suivants la démonstration de son *vaisseau volant*, « caisse matelassée qu'à l'aide de procédés mécaniques, avec quatre ailes de dix pieds d'envergure sur six de largeur, il comptait élever et diriger dans l'air (3). »

Le vénérable auteur du *Nouveau Manuel complet d'aérostation*, Dupuis Delcourt, a longtemps possédé le manuscrit original du discours sur le vol aérien qu'il prononçait durant ses séances expérimentales. Malheureusement ce précieux travail, devenu la propriété de l'inventeur Giffard, étant aujourd'hui égaré ou même anéanti, force est de s'en tenir, sous toutes réserves, au peu que nous a transmis Dupuis-Delcourt :

« Vingt fois, dans le jardin de la rue Taranne, il

(1) *Mémoires de Peiresc*, imprimés à Paris chez Musier, 1770. — DAVID BOURGEOIS, *Recherches sur l'art de voler*, 1784, p. 43.

(2) *Le Yacht*, du 29 juin 1878, p. 127.

(3) *Magasin pittoresque*, t. XXI, p. 267, avec un dessin à demi-caricature qui, toutefois, est une sorte de document

avait donné publiquement le spectacle de sa machine, dans laquelle il se plaçait à terre et s'élevait à quatre-vingts pieds de hauteur à l'aide d'un contrepoids de VINGT LIVRES glissant le long d'un mât (1). »

Ce résultat est très considérable. Supposons la gondole volante de Blanchard, opérateur compris, du même poids que celle du chanoine d'Étampes, 213 livres, soit 220 : il s'enlevait donc par la verticale dans la proportion des *dix onzièmes* ; qu'il s'allégeât encore d'un onzième ou qu'il fit un onzième de force de plus, il se serait donc détaché de terre dans les conditions les moins favorables, sans premier élan, sans chute et sans glissement de l'ensemble de l'appareil. Il aurait donc volé aux *dix onzièmes* ou aux *neuf dixièmes*, dans l'hypothèse encore admissible d'un poids total de 200 livres.

Mieux encore, s'il était permis d'en croire le *Journal de Paris* du 3 mars 1784, il ne fallait à Blanchard que SIX LIVRES de contrepoids, avec une manœuvre des plus pénibles à la vérité. Mais peu importent les efforts excessifs de l'opérateur, puisque son appareil, agrandi dans des proportions que l'expérience fournirait aisément et muni d'une machine à vapeur comme celle de MM. Herreshoff, s'enlèverait à coup sûr, après quoi la direction ne présenterait aucune des difficultés inhérentes à celles de l'aérostat infiniment trop léger et trop volumineux.

Tous les poids donnés ci-dessus sont déplorablement incertains. Blanchard n'en suivait pas moins une marche très logique. *La suspension* et *la propulsion*, *la stabilité* et *le glissement* l'auraient nécessairement oc-

(1) *Nouveau Manuel complet d'aérostation*, p. 21.

cupé s'il était parvenu à l'*ascension* complète sans contrepoids, ou même auparavant; — mais lorsqu'il suivait courageusement la bonne voie, se dressa devant lui la figure fatale d'un négateur quand même, puissant adversaire, en parfaite situation pour l'écraser et qui lui déclara une guerre sans merci.

Blanchard tâtonnait; le public ignorant s'impatientait comme de raison; quelques hommes bienveillants tels que Mercier, abbé de Saint-Léger, se firent encourageants. Invoquant les précédents historiques mal connus, sans bien les comprendre par malheur, et en outre avec trop d'inexactitudes, ils plaidaient en faveur de l'ingénieux inventeur, protégé de l'abbé de Viennay. — Excellente occasion pour prendre à grand bruit le contre-pied de ce qu'ils disaient et pour réfuter leurs ridicules espérances.

C'est ce que fit avec acharnement l'un des hommes qui entendirent le mieux l'art de se faire valoir par tous les genres de publicité, le remuant astronome Le Français de la Lande, principal collaborateur du calendrier de la Révolution durant laquelle il eut le chagrin de se faire appeler Lalande tout court.

On avait parlé des globes vidés d'air du père Lana; on ne s'entretenait que de volateurs et de machines volantes; Lalande, dans le *Journal de Paris* du 23 mai 1782, porta fièrement, du haut de sa grandeur astronomique, cet arrêt mémorable :

« Il est impossible *dans tous les sens* qu'un homme puisse s'élever ou même se soutenir dans l'air. »

Sur quoi, la guerre étant bien déclarée, le redoutable astronome, dans le *Journal des sçavants* du mois de juin, prend Blanchard corps à corps, et pour démontrer l'absurdité de ses projets, fait de l'érudition à peu de frais,

en reproduisant et commentant à sa manière toutes les erreurs des gens favorables au malheureux chercheur. Il ne dit rien du marquis de Bacqueville, passe sous silence, involontairement sans doute, Dante (de Pérouse), Léonard de Vinci et Paul Guidotti, prend la colombe de papier du père Kircher pour un automate volant, confond Charles-Quint avec Frédéric IV, et en arrive à professer, ainsi qu'on l'a vu, que les ailes d'un homme devraient être de trente-deux mille quatre cents pieds carrés.

Comment ne pas fléchir devant un tel calcul dû à un si grand mathématicien ! Lalande triomphait et Blanchard caricaturé faillit à son tour être mis en vaudeville. Un seul homme alors osa tenir tête à l'illustre académicien, Meerwein, architecte du prince de Bade, un vrai calculateur qui avait pris la peine de consulter la nature, qui avait pesé et mesuré des oiseaux d'espèces diverses et dont les comparaisons étaient de bonnes raisons. Elles passèrent inaperçues et l'auteur décrié de la gondole volante dut cruellement souffrir jusqu'à la grande nouvelle du 5 juin de l'année suivante.

Le 5 juin 1783, le premier ballon, gonflé par les frères Joseph et Étienne Montgolfier, s'était élevé à Annanay en présence des États particuliers du Vivarais.

Blanchard eut donc la consolation de lire et relire à tous venants, les lignes finales de l'affreux article de l'année précédente, juin 1782 :

« Ainsi, l'impossibilité de se soutenir en frappant l'air est aussi certaine que l'impossibilité de s'élever par la pesanteur spécifique des corps vidés d'air. »

A l'exception de Meerwein, toutefois, les partisans les plus chaleureux de l'imitation du vol des oiseaux, y

compris Blanchard qui, las de la lutte, déserta sa cause pour se faire aérostier, se prononcèrent hautement en faveur de la nouvelle découverte dont l'histoire est remplie de grands enseignements.

Aujourd'hui, malgré cela, malgré les plus intéressantes ascensions scientifiques, malgré même les mémorables services rendus à la patrie par l'aérostation, durant le siège de Paris, à peine parvient-on à comprendre le mot de Francklin : « C'est l'enfant qui vient de naître. »

Qu'est-ce qu'un siècle pourtant dans l'histoire de l'invention ?

De l'éolipyle de Héron d'Alexandrie, véritable machine à vapeur, à la puissance motrice que l'industrie moderne fait fonctionner sur terre et sur mer, il en a fallu dix-huit.

La poétique légende de la huche qu'un messager céleste pose dans la cabane d'Adam et d'Ève est trop apocryphe pour qu'il soit interdit de rappeler l'apologue d'Adelpha, la plus pauvre des fées. Les hommes se nourrissaient de glands; elle veut leur enseigner l'art de labourer, d'ensemencer et de cultiver le blé, de le récolter, de le moudre, de le pétrir, de construire des fours, de fabriquer *le pain*; on la taxe d'imposture, on la bafoue, on l'insulte; elle est persécutée, lapidée, et depuis ses premiers efforts jusqu'au triomphe de Triptolème s'écoulent mille ans au moins.

Autre exemple : des impressions qu'on savait faire à Ninive au moyen de sculptures en relief jusqu'à l'invention de l'imprimerie par Gutenberg, on compte trente siècles.

En dépit de tous les négateurs acharnés de la funeste variété de Lalande, l'aérostat, premier jalon

planté dans l'empire des airs, en présage la conquête.

Tous les amis de l'aéronautique, aérostiers ou aviateurs, quel que soit leur système de prédilection, quelle que soit leur école, applaudissent donc avec une égale ferveur aux justes hommages rendus au bout de cent ans à la mémoire des frères Montgolfier.

Conséquemment encore, dans le présent ouvrage, il convient d'évoquer les autres titres de gloire d'une famille dont les travaux ont été, depuis des siècles, des bienfaits répandus sur la France, des services qui ont rejailli sur le monde entier.

III.

LES MONTGOLFIER.

TITRES DE GLOIRE.

Le papier.

Le papier, produit du Levant, était à peine connu en Europe lors de la prédication de la seconde croisade par saint Bernard, en 1147. A l'exemple de deux de ses ancêtres qui avaient pris part à la première, Jean, de qui doivent descendre les Montgolfier, prend la croix et quitte son village natal situé non loin de Mayence.

En Palestine, il sera fait prisonnier. Réduit en esclavage, il est employé près de Damas dans une manufacture où l'on fabriquait avec du coton un papyrus nouveau dont l'invention remonterait à la fin du ix^e siècle. Jean travaille, observe, s'instruit, et quand il se sent capable de faire profiter ses compatriotes du secret qu'il a conquis si laborieusement, il s'évade. Après dix ans d'absence, il reviendra construire auprès de la maison paternelle le premier petit moulin à papier.

Cette industrie ne se développa que bien lentement.

Trois siècles s'écoulent. Au commencement du xiv^e on parvient à utiliser le vieux linge, les chiffons, c'est un progrès sensible. Alors soudain, le papier devient

matière de première nécessité, car l'imprimerie a pris naissance. Invention féconde en inventions. La prospérité croissante des plus anciennes fabriques de papier est ainsi due à Gutenberg et à ses émules.

En 1468, toutefois, lorsque Gutenberg mourut, l'industrie du papier avait, depuis longtemps déjà, passé d'Allemagne en France. Plusieurs descendants de Jean le croisé avaient quitté Frakendals, leur village, pour s'établir dans la vallée de la Forie, près d'Ambert en Auvergne. Profitant d'une chute d'eau, ils y avaient fondé un moulin à papier sur une colline verdoyante, et le hameau qui s'éleva autour de leur établissement prit dès lors le nom de Montgolfier qu'il porte encore.

Ce nom, plus ou moins hybride, qui pourrait signifier : « maître de la montagne de lumière ou montagne de la clarté mattresse (1) » (étymologie infiniment douteuse), fut-il donné, fut-il reçu par les fondateurs de la papeterie voisine d'Ambert ? Toujours est-il que, dès 1440, un Montgolfier était *bauge* ou maire de cette ville, comme nous l'apprend l'estimable auteur de l'*Histoire religieuse et civile d'Annonay et du Haut Vivarais*, M. Filhol, qui, en rapports d'alliance avec l'illustre famille des Montgolfier, a rassemblé à ce sujet les plus précieux documents.

Ainsi, du vivant de Gutenberg, l'usine de la Forie était déjà très florissante, et un certain nombre d'autres fabriques avaient même été construites sur son modèle.

Le protestantisme devait leur être funeste. Les descendants des croisés en embrassèrent les doctrines

(1) *Mont*, montagne (lat. ou celt.) ; *gol* (celt.), lumière, clarté ; *fier* (celt.), mattresse.

avec une ardeur fougueuse qui leur suscita de puissants ennemis, et vers le milieu du xvi^e siècle, Jacques Montgolfier fut obligé de s'expatrier avec la majeure partie des siens.

Il se réfugia sur un point reculé du Beaujolais. Et aussitôt, dans les environs de Beaujeu, il établit la papeterie de Saint-Didier, qui serait, conséquemment, la première des usines que sa famille ait possédée dans cette partie de la France.

Ramenés au catholicisme par deux des leurs, religieux de l'ordre de Saint-François, les Montgolfier, un siècle plus tard, se trouvèrent replacés à la tête de leur industrie héréditaire, par une double alliance célébrée le 13 janvier 1693.

Les deux frères Michel et Raymond épousaient les deux filles d'Antoine Schelles, fondateur du moulin à papier de Vidalon-lès-Annonay. Grâce à leurs efforts communs, cette manufacture fut bientôt supérieure à toutes les autres. Les États du Languedoc exigèrent que leur imprimerie se servît spécialement de papier d'Annonay, et « la fabrique de Vidalon fut réputée fabrique des États, ce qui, dans la suite, lui valut le titre de *manufacture royale* (1). »

La marche progressive de cet établissement ne s'est jamais ralentie depuis son origine, et de nos jours encore, nul autre en Europe ne l'emporte sur lui pour l'excellence de ses produits de genres fort divers.

Propagation de la foi.

Une gloire essentiellement chrétienne jette sur la fa-

(1) L'abbé Filhol, *Histoire religieuse et civile d'Annonay*, t. II, p. 546.

mille de Montgolfier un éclat que l'abbé Filhol n'hésite pas à proclamer de beaucoup le plus enviable. L'un des seize enfants de Raymond Montgolfier et de Marguerite Schelles, Étienne, fut un missionnaire des plus zélés pour la conversion des indigènes du Canada.

Né en 1712, élève des séminaires de Viviers et puis de Saint-Sulpice, il partit pour Montréal en 1751, évangélisa les sauvages avec une ardeur infatigable, et, ministre de paix, édifia par ses vertus apostoliques tous les habitants de la contrée. Il fut proposé pour remplacer, sur le siège épiscopal de Québec, Henri-Marie de Pontbriand, décédé en 1760. Mais ce choix ne fut pas ratifié par le gouvernement anglais, qui redoutait peut-être la pieuse fermeté du vénérable sulpicien (1). » Il fit alors les plus douloureux sacrifices dans l'intérêt de la foi, rompit tous les liens qui le rattachaient à sa famille et à sa patrie pour ne point renoncer à ses œuvres, et après avoir généreusement surmonté des obstacles sans nombre, mourut en odeur de sainteté, en 1795, dans sa quatre-vingt-troisième année.

Cet Étienne Montgolfier était plus jeune de douze ans que son frère Pierre, dont la vie, dans un ordre d'idées très différent, n'est pas moins digne d'éloges.

Le génie de l'invention.

Continuateur scrupuleux de Raymond son père et de son oncle Michel, Pierre Montgolfier, qui naquit en 1700, est la méthode, l'ordre, le progrès dans la tradi-

(1) C. MOREAU, *les Prêtres français émigrés aux États-Unis*, p. 17.

tion. Il imprime un mouvement régulier à l'importante industrie de ses aïeux, ne néglige rien pour la rendre prospère, mais procède systématiquement, avec une prudence d'autant plus nécessaire que les concurrents sont désormais fort redoutables. Il gouverne sa laborieuse tribu comme un patriarche des anciens jours. Il sait être maître, et son exemple exerce la plus heureuse influence sur les établissements divers successivement fondés par les siens.

C'est sous son régime que les manufactures de Vidalon deviennent sans rivale.

« Il était de petite taille, d'une figure et d'un caractère sévères, d'une force de volonté extraordinaire, inflexible dans ses décisions, a écrit Marc Seguin, qui ajoute : — Il était craint et respecté de toute sa famille. Aucun des siens n'eût osé lui soumettre une observation, ni élever la voix devant lui.

« Levé dès quatre heures du matin, il se rendait aussitôt, quelle que fût la saison, au canal de la fabrique où il se lavait la tête et les mains. Le soir, il se couchait invariablement à sept heures et ne se relevait jamais quoi qu'il arrivât dans sa maison. »

De son mariage avec Anne Duret, d'Annonay, qu'il épousa en 1727, sont issus seize enfants, quatre filles et douze garçons dont aucun de ceux qui atteignirent l'âge d'homme ne fut sans mérite. Ils avaient tous le feu sacré de l'étude et du travail, et ils ont pour la plupart donné des preuves de leur haute intelligence.

Deux d'entre eux se sont illustrés de concert par la découverte des aérostats. Ils sont à jamais célèbres. Et cependant, on peut dire de Joseph-Michel, l'aîné des deux, — le plus modeste des hommes, — qu'il mériterait d'être bien plus illustre encore.

Joseph-Michel, né à Vidalon-lès-Annonay, le 26 août 1740, était le douzième des enfants Montgolfier. Il manifesta de très bonne heure une nature d'esprit absolument singulière comme l'est toujours le génie naissant, et conséquemment fort mal appréciée dans l'origine. Sa jeune tête travaillait sans cesse; observateur et distrait, il passait pour paresseux et se montrait revêche, rebuté qu'il était par les études classiques parce que sa logique inflexible s'y heurtait contre l'absurde. Il était du petit nombre des intelligences précoces qui se refusent à admettre que *C, A* puissent faire *Ka*, et que la voyelle *O* doive s'écrire *E, A, U*. — En révolte constante contre l'orthographe, qu'il méprisa toujours, contre les règles énervantes et contradictoires de la grammaire et en général contre tout ce qu'on lui enseignait, il encourut le juste mécontentement de ses maîtres et celui de son père. Intrépide dans l'action, comme il le prouva en sauvant à la nage quelques-uns de ses condisciples, il était timide à l'excès pour manifester ses désirs. Essayait-il d'être retiré du collège de Tournon? Selon toute apparence, il n'osa le demander à ses parents, et déserta.

Craignant d'être poursuivi, l'écolier, qui avait alors de douze à treize ans, prend à travers champs avec le dessein d'aller vivre de coquillages sur les bords de la Méditerranée. Il se dirige donc droit au midi, se guidant d'après le lever et le coucher du soleil, franchissant à la nage les cours d'eau qui lui coupaient la route, dormant à la belle étoile, et se nourrissant avec une extrême parcimonie tant sa petite bourse était légère. Mais bien avant qu'il eût entrevu la mer, la faim le réduisit à modifier ses projets. Il n'y renonçait pas : seulement, la question était d'abord de

gagner quelque argent pour parvenir à continuer sa route. Une fois sur les côtes bienheureuses où l'on n'a qu'à se baisser pour se nourrir d'huitres, de moules et de pétoncles, il se logerait dans un creux de rochers et ne serait plus taquiné par les cinquante et tant de manières différentes d'écrire la même syllabe, ni par Cornelius Nepos.

Dans les campagnes du Bas-Languedoc où il se trouvait, on récoltait alors les feuilles de mûriers pour les magnaneries. Il se décide à offrir ses services à un maître cultivateur, brave homme qui, à son costume et à sa mine, pénètre en partie la vérité, ne fait semblant de rien, accepte ses services, le nourrit et le loge en attendant, mais ne manque pas de l'interroger, en sorte que l'aventureux écolier, nature droite et franche, incapable de mentir, n'ayant déguisé son nom ni celui de ses parents, est bientôt rendu à sa famille.

Pierre Montgolfier ne le reçut pas précisément comme l'enfant prodigue de l'Écriture. Il le gronde magistralement et, leçon plus sévère, lui apprend que sur les bords de la Méditerranée pas plus que sur ceux de la Cance ou de la Déôme, on ne trouve des coquillages étalés pour le bon plaisir des riverains :

« Rien sans travail, Monsieur, rien sans étude ni apprentissage. Nos gens du littoral vivent surtout du produit de leurs pêches. »

Si confus qu'il pût être, Joseph se promet dès lors d'apprendre à pêcher et se tint parole.

Au collège d'Annonay, où il est presque aussitôt remplacé, il se retrouve aux prises avec ces mêmes études classiques dont le défaut de précision avait motivé son coup de tête. Il est triste, morose, maussade, et sa mère dut alors être péniblement impressionnée par son

état d'abattement. Tout à coup, ô prodige ! il reprend vie et courage. Comment ? Rien de plus invraisemblable, et rien qui prouve mieux la puissance des facultés innées qui constituent la diversité des intelligences.

Un traité d'arithmétique lui est tombé sous les yeux, un traité d'arithmétique !

Il l'ouvre, le parcourt, s'enthousiasme à la vue de ces chiffres qui, eux, n'ont rien de contradictoire ni d'illogique. Puis, avec une émotion extrême, il offre le contenu de sa modique escarcelle au colporteur de librairie qui lui a offert un si précieux ouvrage. Bonne petite affaire pour le colporteur, affaire incomparable pour Joseph, qui vient enfin de trouver sa voie.

On sait que jusqu'à nos jours l'enseignement des premiers éléments de mathématiques n'était donné que très tard, au moins dans le plus grand nombre des collèges. Il en était ainsi à Annonay du temps de Joseph, désormais le plus heureux des écoliers et qui, pénétré des premières notions indispensables, les fait fermenter dans son esprit.

Par un mystère de ses aptitudes, il crée de toutes pièces à son usage une méthode de calcul prompte, sûre, toute intellectuelle et qu'on a le regret de ne pouvoir exposer.

Il n'écrivait guère, n'alignait pas de chiffres, avait dans la tête un grand nombre de formules parfaitement classées, et en peu d'instant obtenait, comme à miracle, un résultat mathématique précis. Il faisait peu de cas de l'algèbre, — « milieu épais, disait-il, qui s'interpose entre l'esprit et la lumière des idées, » a textuellement écrit, l'un de ses dignes amis intimes, le baron de Gérando, secrétaire de la Société d'encouragement pour l'industrie nationale, éminent philan-

thrope, émule de Montyon et auteur de l'émouvant ouvrage *le Visiteur du pauvre*. Joseph ne tarde pas à devenir un sujet d'étonnement pour les mathématiciens qui procèdent selon les préceptes de l'école. Il ne se doute pas de sa propre originalité. Il ne fait point mystère de ses procédés, mais on les trouve inintelligibles. Sa vie entière rencontrera de même l'incrédulité devant ses assertions. Il n'en aura cure, et, sans orgueil ni colère, se résignera toujours à être tour à tour incompris, exploité ou plagié avec plus ou moins d'impudeur.

En vérité, cet homme simple, énergique et doux, est l'inventeur savant à qui Science et Invention suffisent par elles-mêmes, toujours, partout, sans arrière-pensée d'orgueil, d'ambition ni de lucre.

Après le calcul, instrument indispensable assoupli par ses facultés intuitives, la physique et la chimie sont les objets constants de ses pensées. Il observe, il cherche, il trouve, et fort jaloux d'acquérir des connaissances propres à le servir, étudie profondément, avec une obstination qui le rend peu sociable.

Aussi bien, au sortir du collège, se sent-il mal à l'aise dans sa propre famille. Il ne peut y penser, y expérimenter avec assez d'indépendance. Il s'y voit assujetti à des règles, à des usages qui le gênent. Certes, son cœur est pénétré d'admiration pour le mérite et les vertus de son vénérable père Pierre Montgolfier. Il aime sa mère, ses frères, ses sœurs, tous remplis d'indulgence pour ses distractions perpétuelles et ses bizarreries, mais encore ne parvient-il point à se plier à des devoirs qu'il reconnaît, qu'il voudrait ne plus enfreindre et auxquels pourtant il aspire à se soustraire.

C'est pourquoi il prend congé d'eux pour aller vivre

à sa guise à Saint-Étienne en Forez, dans une sorte d'ermitage où il fera de la chimie comme il l'entend.

« Si rebelle pourtant qu'il fût aux exigences de la société, » — comme l'a écrit encore son cher élève Marc Seguin, il avait un côté singulièrement *sociable*; aussi bien était-il apprécié et recherché autant à cause de sa gaieté communicative que pour son esprit élevé. « Il aimait à causer avec chacun des choses relatives à l'état ou aux occupations de son interlocuteur, disant qu'il apprenait toujours ainsi quelque chose d'utile. Il n'aimait pas moins à communiquer les connaissances qu'il avait acquises, et chaque soir, se rendant à la taverne où se réunissaient de petits marchands et des artisans, il savait se mettre à leur portée, et tout en buvant sa bouteille, il répondait à leurs questions d'une manière claire et précise, sachant les faire rire tout en les instruisant. »

A Saint-Étienne, dans son laboratoire, Joseph n'a pour tous ustensiles que quelques méchants vases de terre. Il ne tirera pas moins de là ses moyens d'existence; il fabrique des sels, il invente un bleu de qualité supérieure, connu désormais dans l'industrie sous le nom de bleu Guimet. En attendant qu'il puisse faire connaître et vendre ses sels et son bleu, l'énergique garçon vit de sa pêche. Ensuite, il se fera colporteur des excellents produits qu'il a confectionnés. Il se suffit de la sorte, et parvient même au bout de quelques années à réaliser assez d'économies pour entreprendre le voyage de Paris.

Ses lectures et ses méditations lui ayant fait sentir la nécessité de se mettre au niveau de la science, il allait y visiter les cabinets de physique, suivre les cours et entrer en rapports avec quelques-uns des professeurs

éminents qui imprimaient alors un essor nouveau à toutes les sciences naturelles. Il se hasarda au café Procope, et malgré sa mise plus que modeste, s'y fit accueillir avec intérêt par divers savants que ses questions judicieuses prédisposèrent en sa faveur.

Que serait-il résulté pour lui de ces relations naissantes ? Quelle route aurait-il suivie, contraint comme il ne pouvait tarder à l'être à s'industrialiser pour continuer à vivre à Paris ? Ou encore, serait-il retourné de lui-même à Saint-Étienne ou à Vidalon-lès-Annonay ? Il ne l'a jamais su, rappelé qu'il fut par son père qui réclamait son concours, et il revint, sans trop se hâter, car il n'y avait pas urgence, à pied et à petites journées, observant, méditant, calculant toujours et rêvant comme rêvent les esprits inventifs.

A partir du moment où il s'était mis en route pour Paris, les clients qu'il fournissait de sels et autres ingrédients propres surtout aux teintures, le cherchaient dans le pays, à Annonay, à Vidalon ; et sa famille apprit alors avec une juste fierté combien d'actes de dévouement le brave Joseph avait eu l'occasion d'accomplir.

Dans plusieurs incendies, durant les débordements des torrents ou des rivières, dans diverses autres circonstances, sommairement indiquées par la notice Delambre lue à l'Académie des sciences (1), Joseph, doué d'une grande vigueur et d'un sang-froid absolu, avait sauvé la vie à nombre de pauvres gens et conjuré des catastrophes imminentes. Il pressentait, voyait, jugeait, et payant de sa personne, donnait l'exemple. Jamais, il n'en avait rien dit aux siens. Ils étaient dans l'admira-

(1) Mémoires de la classe des sciences mathématiques et physiques de l'Institut, tome de 1810, publié en 1811 et 1814.

tion, et si son vénérable père blâmait sa passion pour l'indépendance, il ne put que le bénir comme un intrépide et clairvoyant sauveteur.

Mais les mêmes causes produisent généralement semblables effets. Dans la famille Montgolfier, on parlait beaucoup des projets du gouvernement pour la colonisation de la Guyane française. Toute une opération fort complexe et très aventureuse est combinée par quelques-uns des enfants de Pierre.

Joseph s'est prononcé en faveur de ce projet, et dans le principe, il devait se rendre à Cayenne avec Raymond Filhol, son cousin, tandis qu'Augustin Montgolfier, son frère, ferait voile pour l'Ile de France avec une pacotille.

Toutefois, par des considérations d'ordres divers, le départ de Joseph fut ajourné. Les deux autres s'éloignèrent, et le dénouement de leurs tentatives d'outremer fut désastreux.

A l'Ile de France, Augustin perdit la santé; à la Guyane, Raymond perdit misérablement la vie. Joseph qui, au premier avis, comptait le rejoindre, eut la douleur d'être ainsi fatalement privé du plus cher de ses camarades d'enfance, d'un compagnon sûr, d'un associé, d'un mentor qui l'eût efficacement gardé contre lui-même, protégé contre la malice des hommes. Par la touchante expression de ses regrets fraternels, il se rendit l'objet de la sollicitude réfléchie de la sœur même de Raymond. Et dès lors, sans doute, elle se proposa noblement de remplir elle-même auprès du grand enfant de génie, inventeur et calculateur profond, mais imprudent, imprévoyant ou par trop débonnaire, le rôle tutélaire dont aurait dû s'acquitter celui qui n'était plus.

Joseph, cependant, avait conçu toute une vaste théorie sur la meilleure utilisation des forces naturelles. L'eau, le feu, l'air, les agents divers qui fonctionnent dans l'industrie pourraient être mieux appliqués, rendre beaucoup plus, faire accomplir à l'homme une foule d'importantes conquêtes. Mais encore faut-il tâtonner, essayer, expérimenter; Joseph est novateur; dans la manufacture de Vidalon-le-Bas, où il est placé, il voudrait opérer des changements, s'engager dans la voie des applications de sa théorie. Ces hardiesses sont désapprouvées par le méthodique Pierre Montgolfier, qui transige toutefois en l'autorisant à fonder d'autres établissements.

De concert avec Augustin, son frère, revenu de l'île de France, il se rend d'abord à Rives (aujourd'hui dans le département de l'Isère) et y installe une première usine qui, par la suite, sera le partage d'Augustin, puis, toujours en collaboration avec lui, une seconde papeterie à Voiron qui, en 1774, quand cessa leur association, devint son partage à lui-même.

Il était alors marié depuis trois ans à sa cousine germaine dévouée, Thérèse Filhol. Et il inventait, inventait, inventait.

Il fit exécuter une machine pneumatique, raréfiant l'air dans les moules, ce qui simplifiait la fabrication du papier ordinaire et améliorait considérablement celle des papiers de couleur.

Il conçut et fit essayer les planches stéréotypes, perfectionnées par la suite, comme l'on sait, par Didot et Herhan.

Il imagina — chose mémorable, généralement ignorée — la lampe prototype de toutes nos lampes modernes, en plaçant sur la mèche un verre cylindrique qui empêche

la vacillation de la flamme tout en activant la combustion par un courant d'air régulier.

Par cette invention qui opéra dans l'éclairage une révolution complète, il aurait dû réaliser des bénéfices immenses; mais s'il avait le génie de l'invention, il manquait absolument de l'esprit des affaires. Aussi bien, par la suite à Paris, vendit-il son procédé pour l'humble somme de six cents francs à un spéculateur moins inhabile qui le revendit au pharmacien Quinquet, et celui-ci, dont le nom est resté à la lampe nouvelle, en tira des profits prodigieux.

Joseph, désintéressé au delà de toute vraisemblance, n'a jamais seulement songé à en exprimer le moindre regret.

Entre autres idées qui rentraient dans sa théorie générale, il songeait tour à tour à imprimer à l'eau un mouvement ascensionnel, ce qui le conduisit à trouver le *bélier hydraulique*, et à découvrir le moyen de voyager dans les airs, ce qui l'amena d'abord à inventer le *parachute* et ensuite l'*aérostat*.

Le *pyrobélier*, par lequel on obtiendrait de l'action du feu un meilleur rendement, — le *polytypage* par le vide dont la dessiccation des fruits et des liquides sera l'une des applications, sont les objets de ses méditations et de ses investigations expérimentales.

A l'aide d'un ventilateur de son invention qui distillait à froid, il était parvenu à faire des tablettes de moût de raisin, de vin et de cidre qui, transportées sèches sous un petit volume, pouvaient être rendues à leur état primitif par la restitution de l'eau.

Cette découverte d'apparence fantastique ne laissera point que d'occasionner bien des embarras aux percepteurs des droits d'entrée sur les boissons, puisque les

fraudeurs pourront avoir dans le moindre gousset matière à fabriquer plusieurs litres de vin naturel. Mais évidemment, l'on réalise ainsi une grande économie sur les transports, tandis que le coulage et les malversations des intermédiaires deviennent impossibles. D'après le baron de Gérando qui a prononcé à la Société d'encouragement pour l'industrie nationale l'éloge posthume de Joseph Montgolfier, il s'est à diverses reprises fait un jeu d'appliquer à son propre usage cette idée ingénieuse : il desséchait des fruits et des boissons pour s'amuser ensuite à leur restituer leur saveur.

« Son génie ne restait jamais inactif, — a écrit de son côté l'auteur de l'*Histoire religieuse et civile d'Annonay* ; son esprit, sans cesse préoccupé de nouvelles combinaisons scientifiques, marchait de découvertes en découvertes. »

On le savait, et si bien que, maintes fois, on eut recours à lui pour résoudre des problèmes des genres les plus divers. Ainsi à Voiron, une députation locale vint lui demander de trouver un moyen facile de déterminer la qualité des différentes tourbes du Dauphiné. Peu de jours après, il avait inventé le *calorimètre*. Les *Annales des arts et manufactures* ont donné la description de cette machine.

Il a laissé se perdre, faute de les avoir décrites avec le soin nécessaire, plusieurs de ses plus précieuses conceptions. Plus souvent encore, on lui en a dérobé l'honneur et le profit, et qu'il l'ait su ou non, il ne s'en est pas soucié. Parfois enfin, — chose inévitable dans le domaine de l'invention, — il s'est rencontré avec d'autres esprits de sa trempe. C'est ainsi qu'il réinventa une presse hydraulique imaginée par Pascal, mais il eut le mérite de l'exécution complète, ce qui fut constaté en Angleterre

par Bramah auquel il communiqua sa découverte.

Il en est de même pour le parachute, dont l'invention première se perd, à vrai dire, dans la nuit des temps, mais qu'il conçut de son chef et sans avoir rien emprunté à personne, à une époque où l'idée féconde de cet instrument, l'un des générateurs de la véritable locomotion aérienne, germait dans plusieurs autres esprits.

En accompagnant à Montpellier un de ses parents du côté d'Anne Duret sa mère, futur docteur qui allait précisément y soutenir sa thèse, Joseph l'entretenait de ses idées. Il raisonnait sur la puissance de l'air en mouvement et sur la résistance de l'air immobile ; il disait que les nuages, corps humides, masses relatives lourdes, sont soutenus dans l'atmosphère par des causes multiples dont l'une doit, à coup sûr, être la résistance des couches d'air inférieur, et développant les pensées qu'il caressait à ce sujet, il s'attirait de la part de son jeune compagnon des réparties fort peu respectueuses. Le docteur Duret a franchement déclaré qu'il combattit par toutes sortes d'arguments sa manie, son amour des chimères.

Mais rien ne rebute le génie de l'invention que Joseph personnifiait.

Les parachutes de Joseph.

Le parachute de Venise et les divers genres d'ailerons, ayant plus ou moins fait office de parachutes, étaient absolument ignorés à l'époque où Joseph Montgolfier songeait à ces plans de soutènement dans le milieu aérien. Le grand initiateur n'avait ni ne pouvait avoir la

moindre connaissance de faits ensevelis dans les catacombes des bibliothèques, d'où ne les ont exhumés qu'à grand'peine des chercheurs patients, favorisés sans doute par d'heureux hasards.

Combien de fois une invention quelconque ne doit-elle pas être perdue et retrouvée avant de devenir viable ?

On sait, en outre, aujourd'hui, qu'au dix-septième siècle, un certain Lavin, condamné à la prison perpétuelle pour avoir fabriqué de faux mandats du Trésor, s'évada du fort Miolan, situé au bord de l'Isère, en se cramponnant au manche d'un grand parapluie sous lequel il se lança désespérément en l'air. Le hardi coquin réussit à souhait, mais n'en fut pas plus heureux, puisqu'il n'échappa point aux poursuites et fut réintégré dans son lieu de détention (1).

Mais cette tradition, comme les autres, était plongée dans l'oubli quand, au retour de Montpellier, en dépit des objections et des remontrances de son cher cousin Duret, Joseph fit son premier essai de parachute.

Fort de ses calculs sur la résistance de l'air et guidé, sans aucun doute, par de petits essais préparatoires, il monte sur le faite de la maison (2) où il résidait alors à Annonay, et, muni du parachute qu'il s'est fabriqué, se précipite en bas.

Un certain nombre d'habitants le virent avec effroi exécuter sa périlleuse expérience, ainsi que l'attestent deux historiens d'Annonay (3). Elle fut parfaitement heu-

(1) A. SIRCOS et Th. PALLIER, *Hist. des Ballons et des ascensions célèbres*, p. 271.

(2) Aujourd'hui maison Gard-Déglesne.

(3) PONCER, *Mémoires hist. sur Annonay*, t. I^{er}, p. 284. — L'abbé FILHOL, t. II, p. 566.

reuse comme il en était bien sûr; mais on doit supposer que sa femme et ses parents lui firent jurer de ne plus recommencer. Il tint parole, mais n'en perfectionna pas moins son engin de manière à émerveiller, deux ou trois ans après (1), à Avignon, le vice-légat du pape et le marquis de Brantes qui le seconda.

Ils confectionnèrent une espèce de parasol de sept pieds quatre pouces de diamètre et d'une forme hémisphérique. Douze cordons, attachés à différentes parties correspondantes de la circonférence, soutenaient, par le bout opposé, un panier d'osier dans lequel était un mouton; au-dessous étaient placées quatre vessies de cochon remplies d'air. On fit tomber cet appareil du haut des tours d'Avignon, c'est-à-dire d'environ cent pieds, après avoir mis le tout en peloton et l'avoir jeté aussi loin que possible pour l'écarter des murs. La chute fut très rapide dans la première moitié de l'espace, mais ensuite, le parachute s'étant ouvert, le mouvement devint très lent.

Dès que l'appareil eut atteint la surface de la terre, le mouton en sortit avec liberté et s'enfuit rapidement.

Telle est la relation textuelle de l'abbé Filhol.

Le baron de Gérando, s'appuyant sur le témoignage de Joseph, a écrit de son côté : « La première idée, le premier emploi des parachutes sont également dus à Joseph Montgolfier et nous devons d'autant plus réclamer cette priorité dans l'intérêt de sa mémoire, qu'il ne la réclama jamais pour lui-même...

« Des expériences publiques furent faites à Avignon, avant celles qui eurent lieu à Paris...

(1) La date exacte nous paraît être 1779, ce qui constitue une antériorité sur les essais nombreux et divers qui eurent lieu peu après cette époque.

« Un mouton fut jeté du haut des tours du palais et reçu plusieurs fois sans accident par le peuple assemblé. »

Au risque d'anticiper quelque peu sur le paragraphe suivant, il convient de compléter la citation du baron de Gérando par cette assertion exceptionnellement remarquable que nous n'avons jamais rencontrée ailleurs :

« Les premiers globes, qui furent lancés par les deux frères, en Vivarais, étaient munis de cet appareil. »

Or, c'est le 5 juin 1783 qu'eut lieu à Annonay, la mémorable ascension de l'aérostat expérimenté en présence des États particuliers du Vivarais.

Ajoutons enfin, d'après le baron de Gérando, que : « depuis, lorsque Joseph s'occupa des moyens de diriger les aérostats, il les appliqua immédiatement aux parachutes. » — Cette dernière affirmation est encore capitale au point de vue de l'école aéronautique dont la doctrine, — ce qu'on ne saurait assez répéter, — se résume par les mots : *Parachute dirigeable*. Les aviateurs sont ainsi non moins fondés que les aérostiers, à se glorifier de compter Joseph Montgolfier parmi les maîtres les plus éminents de leur école, lorsque d'ailleurs, dans son mémoire lu à l'académie de Lyon, il s'est textuellement exprimé en ces termes :

« Cependant, l'ascension de la fusée d'artifice, ainsi que l'effort de la pompe à feu nous prouvant que nous avons la ressource de nous procurer une puissance bien supérieure à celle que l'homme peut fournir, nous invitent en même temps à en adapter l'usage à cette navigation aérienne.

« En attendant que quelque savant mécanicien veuille s'occuper de cet objet important, nous avons imaginé,

un de mes frères et moi, de renfermer dans un vaisseau léger un fluide spécifiquement moins lourd que l'air atmosphérique (1). »

Ainsi, loin de condamner, comme Lalande entre autres le faisait de son temps, les tentatives mécaniques d'imitation du vol des oiseaux, Joseph, considérant que la force motrice est sous ce rapport le point capital, émet l'idée juste en faveur de laquelle son neveu et son élève de prédilection, le savant Marc Seguin, s'est hautement prononcé de nos jours.

Il importe donc au plus haut point de bien faire ressortir dans la présente étude ce mémorable titre de gloire.

L'aérostat.

Admonesté parfois encore par son vieux père, malgré ses belles actions et plusieurs de ses ingénieuses trouvailles, décidément reconnues utiles et pratiques, doucement raillé par les plus bienveillants des membres de sa famille comme par son cousin le docteur Duret, — très peu sensible à leurs moqueries qui n'altérèrent jamais l'égalité de son humeur, mais au demeurant maître chez lui et entouré de la vigilante sollicitude de sa chère Thérèse, femme accomplie qui ne cessa d'être son ange gardien, — Joseph poursuivait le cours de ses fructueuses observations, de ses méditations scientifiques, de ses études, ne se lassant jamais, cherchant et cherchant encore, lorsque enfin ses forces furent providentiellement multipliées.

(1) FAUJAS DE SAINT-FOND, *Description des expériences de la machine aérostatique de MM. de Montgolfier*, t. II, p. 98.

Dans la personne de son frère Étienne, plus jeune que lui de cinq ans, il trouvait un adepte fervent, un collaborateur convaincu, et un aide qui, sous plusieurs rapports essentiels, était apte à le compléter. Étienne avait fait à Paris d'excellentes études au collège de Sainte-Barbe, d'où il sortit pour s'adonner à l'architecture. Il devint le digne élève de Soufflot, à qui sont dus l'Hôtel-Dieu de Lyon, le Panthéon et de nombreux édifices conçus avec l'harmonieux talent qui l'a rendu célèbre.

S'inspirant des travaux de son illustre maître, Étienne fit les plans de l'église de Faremoutiers et de la nouvelle manufacture du fabricant de papiers Réveillon dans le faubourg Saint-Antoine, à Paris. Il avait conquis l'amitié de cet industriel éminent qui, par la suite, lui prêta le plus utile concours. Il s'était étroitement lié aussi avec Monge et avec Meusnier, jeunes savants destinés à marquer dans l'histoire des sciences. Il rivalisait avec eux, et doué comme il l'était, il se serait assurément ouvert par lui-même une carrière des plus distinguées, lorsque la mort d'un de ses frères aînés le fit rappeler à Vidalon-lès-Annonay, où son vieux père lui confia la direction de la manufacture. Il coopéra très utilement à ses progrès par plusieurs inventions qui lui sont propres, comme le perfectionnement des colles et des séchoirs, et par l'application des procédés hollandais, préconisés dès 1768 dans un mémoire de l'académicien Desmarests qui, envoyé à Vidalon par les États de Languedoc, avait d'abord trouvé en Joseph le plus intelligent coopérateur.

Du retour d'Étienne dans la maison paternelle date la féconde collaboration des deux frères Montgolfier, dans le champ de leur industrie d'abord, et bientôt dans celui de toutes les autres applications de la grande théo-

rie des forces naturelles dont Étienne saisit l'immense portée. Ils mirent dès lors leurs idées en commun, et Joseph, ardemment secondé, ne craignit plus de donner à son génie un nouvel essor.

Les légendes abondent sur l'origine de leur découverte de l'aérostation. Elles doivent presque toutes avoir un fond de vérité, car observateurs comme l'étaient l'un et l'autre frère, ils ne purent manquer de recueillir des indices qui les mirent de plus en plus sur la voie. Le couvercle de papier d'une cafetière se soulève; un linge étendu sur un séchoir se gonfle et tend à monter au plafond; les nuages les font méditer et dissenter; les phénomènes électriques dont le monde savant se préoccupe les inspirent; la découverte du gaz inflammable qui désormais porte le nom d'hydrogène les induit à faire quelques essais en petit, mais les tissus dont ils se servent sont trop perméables; ils ne songent pas à obvier à cet inconvénient, et d'un autre côté ils n'ont obtenu de la vapeur d'eau qu'un résultat négatif. Cependant, à l'encontre de ce que professe l'astronome Lalande dans le *Journal de Paris* et dans le *Journal des Sçavants*, ils sont fermement convaincus.

Joseph s'écriera enfin : « J'ai trouvé ! »

A Avignon, où il était alors en chambre garnie, il remarque la fumée qui monte en tourbillons, appelle son hôtesse, se fait donner de l'étoffe, taille un cube dont on coud ensemble cinq des côtés et sous le sixième il brûle un tas de papiers. Le parallélépipède se gonfle et monte au plafond.

Telle est l'origine authentique de la découverte. Elle a été contestée, mais elle résulte expressément de ce que Joseph en personne avait raconté à son ami le baron de Gérando.

Quant aux susdites légendes, oh ! lorsque les choses sont faites, et bien faites, petites historiettes analogues ne manquent jamais. Et jamais ne manquent non plus des maladroits pour écrire ce qu'on écrit des frères Montgolfier, qu'ils ne durent leur invention qu'à un effet du hasard.

Durant de longues séries de siècles, le vulgaire voit et passe inattentif. Un jour, le regard du génie s'arrête, observe, pénètre, conclut, et l'humanité accomplit une conquête. Certes, ce n'est point le hasard qui a fabriqué le premier ballon.

Étienne, de son côté, en gravissant la côte de Serrières, fut, à l'aspect des nuages, conduit à se dire que, si l'on enfermaient dans une enveloppe un gaz plus léger que l'air, on pourrait enlever ainsi des fardeaux, et par conséquent des hommes. La première expérience décisive n'en est pas moins celle d'Avignon, comme le constate en outre, une lettre de Joseph, produite à l'Institut en 1807 à l'occasion de sa nomination de membre de l'Académie des sciences. Sur l'heure, il écrivait à Étienne :

« Prépare promptement des provisions de taffetas, de cordages, et tu verras une chose des plus étonnantes du monde. »

C'était en novembre 1782, peu de mois après la bruyante polémique motivée par les essais de machine volante de Blanchard, et Joseph, à la relation des succès de l'armée franco-espagnole devant Gibraltar, venait de se demander si, par la voie aérienne, on ne pourrait point pénétrer dans l'inaccessible forteresse.

Le rapport communiqué par le contrôleur général d'Ormesson à l'Académie des sciences, en 1783, dit textuellement que : « les deux frères s'étant assurés par

une expérience très simple qu'une chaleur de 70 degrés suffisait pour raréfier l'air de la moitié dans un vaisseau fermé, ils conçurent bientôt l'espérance de parvenir par ce moyen à remplir leurs vues.

D'autre part, dans le rapport de la commission composée des académiciens le Roy, Tillet, Brisson, Cadet, Lavoisier, Bossut, Desmarets et le marquis de Condorcet, en date du 23 décembre 1783, on lit :

« Il paraît que le point de vue sous lequel ils envisagèrent ce grand problème d'élever des corps dans l'air fut celui des nuages, de ces grandes masses d'eau qui, par des causes que nous n'avons pas encore pu démêler, parviennent à s'élever et à flotter dans les airs, et à des hauteurs considérables. »

L'ordre chronologique des essais des Montgolfier ne saurait être déterminé, mais depuis cinq ans, ils conféraient, observaient, tâtonnaient, et par conséquent Étienne dut comprendre à merveille la lettre de son frère et faire avec d'autant plus de zèle les préparatifs convenables.

Pour gonfler son petit parallépipède d'Avignon, Joseph s'était contenté de la fumée de papier brûlé, mais ensuite, à Annonay, où les deux frères renouvelèrent secrètement l'expérience chez leur ami Bollioud, dans l'espoir, a-t-on dit, d'obtenir un gaz qui eût des propriétés électriques, ils auraient cru mieux faire en ayant recours à un mélange de laine et de paille humide.

Est-ce bien rigoureusement vrai ? Crurent-ils eux-mêmes avoir produit le gaz nouveau que, l'année suivante, à Paris, on appela momentanément *le gaz Montgolfier* ?

Toujours est-il qu'une fois installés sur la terrasse de Brogieux, qui convenait parfaitement à leurs essais,

ils s'étaient mis à l'œuvre sans perdre un instant.

Joseph a décidément opté pour la forme sphérique. Une série de tentatives commence avec des résultats très divers. Le premier ballonnet lancé par les deux frères n'atteignit qu'une faible hauteur et prit feu. Une autre fois, le ballon jaugeant 20 mètres cubes, qu'ils avaient gonflé avec une épaisse fumée de laine et de paille humide, rompt ses attaches, s'élève à environ 300 mètres et au bout de dix minutes va tomber sur un coteau du voisinage.

Après avoir été traités de fous, les deux frères sont sottement accusés d'être sorciers.

Mais, en somme, le doute n'est plus permis et il faut, bon gré mal gré, pour satisfaire la curiosité générale, renouveler solennellement leur expérience; ce qui eut lieu, comme on sait, le 5 juin 1783, en présence des États particuliers du Vivarais.

Avec une modeste assurance, les frères Montgolfier annoncent que leur gaz va gonfler la nouvelle enveloppe relativement gigantesque, de 35 pieds de circonférence, qu'ils ont fabriquée. Le long boyau de toile doublée de papier s'arrondit en effet, puis fait effort pour s'enlever. Huit hommes pesant sur les cordages de retenue ont peine à résister à la puissance ascensionnelle du globe qui se balance en présence de la multitude éperdue d'admiration.

A midi sonnant le signal de lâcher tout est donné. L'ascension s'accomplit merveilleusement. L'aérostat s'est élevé à une hauteur évaluée à 1,000 toises. Poussé par une légère brise, il en parcourra 1,200 en l'espace d'environ dix minutes et descendra légèrement enfin dans les vignobles d'un coteau du voisinage.

Pour le coup les mauvaises plaisanteries prennent

fin. Le procès-verbal des États du Vivarais a, dans la France entière, un immense retentissement. Paris s'en émut outre mesure dès les premiers jours de juillet.

L'académicien Desmarets, que les frères Montgolfier avaient mis par correspondance dans la confiance de leurs essais, ne pourra plus leur répondre avec une nuance d'incrédulité, qu'il ne comprend rien à ce qu'ils lui écrivent; et l'académicien Lalande, prompt à chanter la palinodie, s'écriera :

« Rien de plus simple que de s'élever par une différence de pesanteur spécifique. »

Les Desmarets et les Lalande se trouvent toujours inévitablement sur le chemin de l'invention. — « Impossible, incompréhensible, absurde » avant; — « Évident, tout naturel » après. Mais, en outre, il y a la variété des faiseurs qui, trop souvent, accaparent l'idée, prétendent l'avoir conçue ou même mise en œuvre les premiers. On rencontre quelque chose de cela dans l'histoire des frères Montgolfier. Heureusement l'Académie des sciences, le roi Louis XVI et l'opinion publique leur ayant simultanément rendu une justice éclatante, leur plus brillant titre de gloire n'a pu être amoindri.

Un jeune savant, élève de Buffon, Faujas de Saint-Fond, uniquement animé, du reste, par une fougueuse curiosité scientifique, ouvre à Paris une souscription pour y renouveler l'expérience d'Annonay. Elle sera couverte avec furie. Il se met en rapports pour l'exécution avec le célèbre physicien Charles et les deux frères Robert qui, eux, ont trouvé l'art de dissoudre le caoutchouc et d'en enduire des tissus pour les rendre imperméables.

Le zèle de Faujas de Saint-Fond contrarie les Robert. Ils affirmeront que, *depuis un an* déjà, le dessein de

Charles était de gonfler un vaste sac avec du gaz inflammable quatorze fois plus léger que l'air, et qu'ils n'ont que faire de ce gaz Montgolfier dont on ignore la composition :

« Faujas de Saint-Fond, disent-ils, se mêle à tort et à travers de leurs projets. »

Faujas réplique en revendiquant sa part d'initiative.

Et les journaux du temps seront remplis de leurs réclamations respectives, relevé rétrospectivement très curieux (1). Il s'ensuivra que Faujas de Saint-Fond prendra très vivement parti pour les premiers inventeurs, MM. Montgolfier, dont l'Académie des sciences a proclamé le succès et qu'elle appelle à Paris pour y renouveler à ses frais leur merveilleuse expérience.

L'assertion, tout au moins maladroite, des frères Robert devait produire un effet d'autant plus fâcheux que, le 27 août, l'entrée de l'enceinte du Champ-de-Mars d'où allait partir le ballon de Charles, fut absolument refusée à Étienne Montgolfier, quoiqu'il se fût fait connaître et que conséquemment on eût dû lui offrir la place d'honneur.

Dans son numéro du surlendemain 29 août, le *Journal de Paris* le constate. Les revendications des frères Robert ne s'en étalent pas moins dans les divers organes de publicité durant tout le mois suivant.

Joseph, timide jusqu'à la sauvagerie, n'avait pu se résoudre à sortir de sa retraite pour affronter la cour et la curiosité publique. De là, sans doute, une perte de temps qui mit Étienne fort en retard. Et, sur les entrefaites, le professeur Charles, cédant à l'impatience géné-

(1) Voir le *Journal de Paris* des 14, 18 et 28 septembre 1783.

rale surexcitée par Faujas de Saint-Fond, fit de son côté œuvre de génie.

Le gaz inflammable trouvé depuis peu d'années par l'Anglais Cavendish n'avait encore été l'objet que d'expériences démonstratives dans les cabinets de physique. Avec une savante hardiesse Charles improvise les moyens de le produire en quantité suffisante, résout ainsi un problème qui présentait de très nombreux obstacles, et tire fort habilement parti du taffetas enduit de caoutchouc selon la méthode des frères Robert.

Le premier aérostat lancé à Paris, sous les yeux d'Étienne Montgolfier relégué dans la foule, fut donc le globe de 12 pieds 2 pouces de diamètre exécuté par Charles, gonflé d'abord en partie rue Notre-Dame-des-Victoires, conduit ensuite de nuit, non sans peines ni dangers, jusqu'au Champ-de-Mars où l'on acheva son gonflement, abandonné à lui-même à cinq heures du soir au signal donné par un coup de canon, et qui, s'élevant en deux minutes à plus de 1,000 mètres, alla tomber à Gonesse dont la population terrifiée le mit en lambeaux à coups de fourches.

« Le plus difficile est fait, disait le *Journal de Paris* du 5 septembre; il ne s'agit plus que de trouver les moyens de diriger et faire monter et descendre la machine aérostatique. »

Ce ne fut jamais l'opinion du clairvoyant Joseph Montgolfier, convaincu dès l'origine des difficultés que présenterait non l'art de faire monter ou descendre l'appareil, mais la direction proprement dite de l'aérostat, subdivisé bientôt en deux genres : — les *montgolfières*, chauffées par un brasier qui, dans le principe, fut un mélange de laine et de paille, — les *charlottes*, *charlières* ou même *robertines*, gonflées d'hydrogène.

Étienne, douloureusement affecté par la concurrence inattendue de l'école de Charles, eut la consolation de rencontrer en son ami Réveillon un aide et un appui des plus efficaces. Il put immédiatement se mettre à l'œuvre, et Faujas de Saint-Fond, qui a pris passionnément son parti, écrit alors :

« Il sait ce qu'on fait et garde son secret. Bien éloigné de faire mystère de son procédé, il s'est seulement réservé de ne le déclarer qu'à la première expérience qu'il fera lui-même, et personne ne saurait désapprouver sa conduite à ce sujet. »

Cette première expérience eut lieu le 12 septembre. Étienne a fabriqué un magnifique ballon de 60 pieds de haut et 40 de diamètre, qui, gonflé comme à Annonay est essayé avec succès, et doit l'être de nouveau en présence du roi et de la cour, à Versailles, sept jours après, le 19.

Affreux contretemps ! des torrents de pluie mettent absolument hors de service le globe décoré avec un luxe d'ornementation digne d'un élève de Soufflot.

L'œuvre d'art est anéantie. Mais restent six jours. Étienne et ses amis les utilisent avec une ardeur incroyable. On a travaillé sans perdre le moindre instant. Le 18, un second globe non moins éblouissant que le premier est prêt, essayé chez Réveillon et puis transféré à Versailles où, le 19, il est installé dans la grande cour du château.

Sous les yeux du roi, de la reine, de la cour et d'une foule accourue de tous les environs, paille et laine hachées sont allumées sur un réchaud. Un manche en toile introduit la fumée dans la montgolfière. Elle se déploie, s'arrondit, se développe. Elle est prête à partir. Déjà, dans une cage d'osier attachée sous le globe, se

trouvent le mouton, le canard et le coq destinés à être les premiers voyageurs aériens.

Un accident faillit tout compromettre.

A l'instant où le ballon, complètement gonflé en moins douze minutes, faisait force pour s'élever, un coup de vent le frappa. Les gens qui le retenaient durent peser sur les cordages; deux déchirures d'environ sept pieds se firent au sommet.

Étienne, par bonheur, ne perd pas courage, augmente le chauffage, précipite l'action et fait lâcher tout. L'ascension n'a subi aucun retard.

Au signal donné par la détonation d'une boîte d'artifice, le globe aérostatique s'élève à une belle hauteur, mais bien moins que si l'enveloppe n'eût pas été si fâcheusement fendue.

La durée du trajet aérien ne sera que de huit minutes, et non d'une vingtaine comme l'inventeur l'avait annoncé. L'expérience n'en a pas moins réussi de manière à mériter les félicitations royales, les applaudissements enthousiastes de la cour et ceux de la multitude des spectateurs.

Après avoir parcouru une distance d'environ 1,700 toises, le ballon atterrit avec une lenteur parfaite dans les bois de Vaucresson. Presque en même temps arrive sur le lieu de la descente un jeune et intrépide savant, Pilâtre de Rozier, directeur du musée royal, auteur de *l'Art de nager*, inventeur de scaphandres, de costumes imperméables, d'appareils de sauvetage et entre autres d'une *échelle en fusée* pour secourir en cas d'incendie (1). « Il suivait avec ardeur ces expériences, dont il devait être prochainement le héros et le martyr, a écrit

(1) *Journal des savants* du 14 février 1782.

un aéronaute fort érudit (1), qui ajoute : — « Pour quiconque eût pu lire dès ce moment dans les yeux et sur la face de cet homme, il aurait été évident qu'il était marqué du doigt de Dieu pour faire de grandes choses. »

Pilâtre de Rozier, à qui l'on doit en outre un masque antiméphitique contre les gaz asphyxiants dont il fit l'essai au péril de la vie, est dans un état de surexcitation qu'on ne saurait peindre en termes assez énergiques. Il manifeste, sur les lieux mêmes, le dessein d'être le premier voyageur aérien.

Il le fut.

Charles et les frères Robert, peu après la fameuse ascension du Champ-de-Mars, avaient annoncé qu'ils se préparaient à lancer un vaste globe de soie capable d'emporter deux voyageurs.

Pilâtre de Rozier ne veut pas que les Montgolfier puissent être distancés de nouveau dans le champ de leur immortelle découverte. Malgré l'interdiction formelle du roi Louis XVI, malgré les prudentes observations d'Étienne profondément pénétré des conseils de son frère Joseph, Pilâtre de Rozier n'a paix ni cesse qu'il ne parvienne à ses fins. De nombreux essais à ballon captif ont lieu d'abord chez l'ami Réveillon. Pilâtre s'exerce, fait merveilles, manœuvre avec une adresse prodigieuse le feu qu'il avive pour monter, qu'il cesse d'entretenir pour descendre, est aidé tour à tour par Girard de Villette et par le marquis d'Arlandes, et enfin, grâce au crédit de ce dernier, parvient à obtenir l'autorisation de faire un premier trajet aérien.

Il n'était que temps; dans son numéro du 19 novem-

(1) DUPUIS-DELCOURT, *Nouveau Manuel complet d'aérostation*, ch. II, p. 37.

bre, le *Journal de Paris* annonçait les essais qui devaient être faits d'un aérostat : *d'après les théories de M. Charles*, d'abord par des ascensions captives et puis à ballon perdu. Pilâtre en trépigne d'impatience : — « Impossible de différer davantage. » Étienne se rend donc, et se propose même de monter avec lui dans sa machine; mais le marquis d'Arlandes, sans qui l'interdiction royale n'eût pas été levée, réclame comme un droit l'honneur d'accompagner Pilâtre. Étienne se vit contraint de lui céder la place.

Le 21 novembre 1783, la montgolfière partit du château de la Muette. Les deux compagnons de voyage déployèrent une audace et un sang-froid incomparables, planèrent sur Paris, le traversèrent en entier en moins d'une demi-heure, et après avoir couru les plus grands dangers de la part du feu, atterrirent sur la Butte aux Cailles.

Parmi les signataires du procès-verbal de cette ascension à jamais glorieuse, on remarque Benjamin Franklin qui, en réponse à l'inévitable « A quoi bon ? » des critiques à courte vue, dit alors son mot tant de fois répété depuis.

La réplique du sage des États-Unis d'Amérique est et demeure parfaitement juste; les aérostats ont déjà rendu trop de services pour qu'on puisse les dédaigner, et l'aéronautique leur en devra de plus grands encore. Ils sont les instruments de l'étude *du parachute dirigeable*, les sondes indispensables pour celle des courants atmosphériques superposés, ainsi que les phares et les jalons de la future navigation aérienne.

Gloire donc aux Montgolfier à qui seront dus tous ces grands progrès de l'avenir dont les conséquences sont incalculables.

Quant à l'expérience hâtive de Pilâtre de Rozier et du marquis d'Arlandes, si l'on se place au point de vue de la prudence, on ne saurait que la condamner, car ils ne compromirent pas seulement leurs propres vies par une témérité folle, mais encore l'invention même qu'une catastrophe eût indéfiniment retardée. Que fût-il advenu, en effet, si le cercle qui les soutenait fort mal, car le feu avait entamé l'étoffe, *remplie de trous ronds dont plusieurs étaient considérables* (1), se fût entièrement détaché, et si les deux premiers voyageurs avaient misérablement péri ? N'en aurait-il pas été de l'aérostation comme de l'aviation dont les chutes de Jean-Baptiste Dante, de Paul Guidotti et du marquis de Bacqueville ont fait si longuement négliger l'étude ?

Se place-t-on au contraire au point de vue de la stricte équité, on ne saurait louer avec assez de chaleur Pilâtre de Rozier et le marquis d'Arlandes, car ils eurent l'honneur, en prenant les devants sur Charles et les frères Robert, de consolider les droits légitimes des Montgolfier, premiers auteurs de l'aérostation.

Dix jours après eux, en effet, le 1^{er} décembre, Charles, accompagné de l'un des frères Robert, partait du jardin des Tuileries pour effectuer à son tour un trajet aérien des plus savants et des plus habiles, dont la relation ne saurait être omise. Mais cette fois, il ne négligea point de faire prendre à Étienne Montgolfier la place qui lui était due, et réparant avec un grand esprit d'à-propos l'affront du 27 août, il le pria tout d'abord de lancer un ballonnet sondeur, en lui disant : « C'est à vous de nous montrer la route des airs ! »

(1) *Relation du marquis d'Arlandes.*

Sic itur ad astra.

La gloire des Montgolfier était désormais inébranlable. Le monde entier en retentissait. Jusqu'à Philadelphie on voulut les imiter, ce qui, par parenthèse, y donna lieu, d'après une lettre du 29 décembre 1783, à une expérience fort réjouissante.

On mit en cage, moyennant finances, un certain James Wilcox, sous un chapelet de ballons qu'il devait crever méthodiquement pour descendre, mais il n'en creva que d'un même côté, ce qui lui fit faire une cabriolet fort récréative, car elle n'eut rien de dangereux (1).

L'Académie des sciences dérogeant à l'usage de n'élire ses correspondants qu'à une seule époque de l'année, au mois d'août, décerna ce titre aux frères Montgolfier dans sa séance du 10 décembre 1783.

Sur les conclusions du rapport en date du 23 du même mois, elle leur attribua le prix fondé pour l'encouragement des sciences et des arts.

L'ordre de Saint-Michel, institué par Louis XI, était devenu la récompense du mérite et des talents dans les sciences et les arts, destination éminemment respectable; Étienne en fut décoré. Joseph reçut pour sa part une pension de mille livres, et eut du reste grandement lieu de se réjouir, car, fait exceptionnel et probablement unique dans les fastes nobiliaires, leur vénérable père, alors âgé de quatre-vingt-trois ans, dut aux travaux de ses fils la récompense de ses propres travaux.

Les lettres de noblesse qui lui furent décernées le constatent formellement dans les termes les plus flat-

(1) *Journal de Paris*, des 13 et 25 mai 1784.

teurs pour l'auguste vieillard dont la famille recevait pour devise : *Sic itur ad astra*, « Ainsi l'on va aux astres, » c'est-à-dire à la gloire.

Les Montgolfières.

L'expérience triomphante d'Annonay, celle du 27 août au Champ-de-Mars et du 19 septembre à Versailles, avaient produit à Lyon, où les Montgolfier étaient déjà singulièrement estimés, une émotion trop profonde pour que Joseph pût encore s'abstenir de prendre part au grand mouvement dont il était le promoteur. Ses amis l'y appelaient à cor et à cri. Quels que fussent ses désirs de rester dans l'obscurité, il dut se résigner à paraître en scène.

Mis en demeure de construire une machine aérostatique, il ne négligea rien pour en faire un chef-d'œuvre, mais divers contretemps et surtout les intempéries de la saison qui fut très pluvieuse, occasionnèrent des retards tels qu'à Paris la question eut tout le temps de faire les progrès que l'on sait.

Il ne s'agissait d'abord que d'un grand ballon non monté; le succès de Pilâtre et son arrivée à Lyon modifièrent le projet primitif. Les Lyonnais voulurent voir renouveler l'expérience du château de la Muette.

Pilâtre de Rozier, avec sa fougue irrésistible, s'empare de la direction de l'entreprise. Joseph n'y trouve rien à redire et n'en conserve pas moins la principale part de collaboration. Son abnégation, en cette conjoncture délicate, fut ce qu'elle a toujours été durant le cours de sa glorieuse carrière d'inventeur. Il ignorait

l'ostentation, s'effaçait instinctivement pour ainsi dire et ne revendiquait jamais ses droits les plus incontestables. C'était le savant exclusivement épris de la science, constamment prêt en toute occasion à sacrifier ses intérêts. Son désintéressement l'emportait, en effet, même sur sa modestie, ce dont sa famille a conservé le touchant souvenir, et ce qu'ont unanimement constaté ses biographes.

La montgolfière de Lyon portait le nom de l'intendant de la province, M. de Flesselles. Le 4 janvier 1784, elle opéra son ascension qui a été fort diversement relatée, chacun ayant en quelque sorte pris à tâche d'en dissimuler les périls.

Le Flesselles était monté par Pilâtre de Rozier proclamé son capitaine, par Joseph, que son frère Augustin seconda vaillamment durant le gonflement et après le violent atterrissage de la machine, par le prince Charles de Ligne, le marquis de Laurencin, le marquis de Dampierre, le comte de Laporte d'Anglefort, le comte d'Enragues et enfin par le jeune Fontaine qui, avec une témérité sans égale, usurpa une huitième place dans la galerie déjà beaucoup trop chargée. Voici en quels termes le respectable auteur de l'*Histoire religieuse et civile d'Annonay* a relaté les événements, bientôt après tournés en railleries et travestis en épi-grammes.

« Le jeune Fontaine, attaché au service de Montgol-fier, piqué du refus qu'on lui avait fait de l'admettre, eut la hardiesse de se percher sur le point le plus élevé de l'enceinte, et au moment où le globe, lancé de la place des Brotteaux devant 200,000 spectateurs, passait près de lui, il fit un bond et tomba soudain au milieu des aéronautes étonnés; mais la secousse

qu'il imprima à la machine rompit plusieurs mailles du filet et mit les voyageurs en grand danger, malgré les efforts de Joseph Montgolfier et du jeune Fontaine lui-même pour activer le feu de paille, afin de retarder la chute de la nacelle, sous laquelle coulait le Rhône. La multitude des spectateurs fut alors dans le plus vif effroi, et tous les bateaux voisins, se réunissant par un mouvement spontané, suivaient la marche du ballon, qui cependant parvint au confluent du Rhône et de la Saône (au-dessus de la pointe de terre); mais un coup de vent étant venu le chasser de cette heureuse position, le poussa sur les marais de Génissieux. La chute fut rude : Montgolfier eut trois dents cassées, le marquis de Laurencin un bras foulé, et les autres des contusions plus ou moins graves. »

Le Flesselles s'était crevé à sept cents toises d'élévation, — dit Faujas de Saint-Fond en son ouvrage, — « et les sept nouveaux Icares, qui devaient périr par une chute aussi terrible, sont arrivés à terre sans aucun accident, parce que le volume du ballon les a soutenus dans l'air, ou du moins a diminué jusqu'à un certain point la vitesse de la chute. »

Le 28 janvier, Pilâtre de Rozier avait écrit à Faujas même que tout s'était *passé à merveille*, ce qui est singulièrement optimiste.

Le 20, Fleurieu de la Tourette, secrétaire perpétuel de l'Académie des sciences de Lyon, convient qu'il y eut crevasse, mais ajoute que les voyageurs sont arrivés à bon port. Et le 23, Mathon de la Cour, directeur de la même Académie, déclare que le choc a été supportable et que les voyageurs se sont dégagés sans accident. Enfin, le 25 on lisait dans le *Journal de Paris* que la machine était descendue doucement sans le

plus léger accident; c'est ainsi que s'écrit l'histoire.

Une anecdote peu connue recueillie par l'abbé Filhol trouve ici sa place naturelle.

Ramenés en triomphe à Lyon, les aéronautes se rendirent au théâtre, où ils furent acclamés avec un enthousiasme qui tenait du délire. Augustin Mongolfier, qui se trouvait au parterre, ne peut s'empêcher de s'écrier : — « Et moi aussi je suis un des frères, et vous me voyez sortant du travail. » Aussitôt on le porte à la loge du gouverneur. Il y entre tout ruisselant de sueur, noir comme un charbonnier, demande au prince de Ligne la permission d'aller faire toilette dans le vestiaire des acteurs et reparait bientôt en habit à la française. On l'applaudit lui aussi, et Joseph, s'adressant au public, dit alors :

— C'est mon frère, mon associé, mon ami et le meilleur des hommes; je vous remercie de l'honneur qui lui est fait.

Augustin ne parlait pas de cette soirée sans ajouter que c'était la plus belle de sa vie.

On n'en chahutonna pas moins les aéronautes du *Flesselles* qui, voulant monter aux nues, étaient allés rendre visite aux grenouilles de Génissieux. Et à Paris circula bientôt le quatrain :

Vous venez de Lyon, parlez-nous sans mystère :

Le globe est-il parti? le fait est-il certain?

— Je l'ai vu. — Dites-nous, allait-il bien grand train?

— S'il allait... Oh! Monsieur, il allait ventre à terre.

Trop heureux les inventeurs, surtout en matière aéronautique, quand ils en sont quittes pour de semblables railleries. Combien de fois n'a-t-on pas vu la foule déçue s'irriter jusqu'à la démence, et sans tenir compte

d'aucune circonstance, d'aucun accident, comme celui que provoqua le jeune Fontaine, se précipiter sur les appareils et mettre tout en pièces.

Il en advint ainsi notamment dans le jardin du Luxembourg, le 11 juillet 1784, à l'abbé Miolan, professeur de physique et à l'artiste graveur Janinet, qui comptaient essayer un procédé de direction fort digne d'étude, dû précisément à Joseph de Montgolfier.

D'après les conseils du marquis d'Arlandes, qui devait être un de leurs deux compagnons de voyage, l'on expérimenterait l'idée d'utiliser, au moyen d'une ouverture latérale de l'enveloppe, l'effet de réaction de l'air surchauffé sur l'air atmosphérique, combinaison hautement approuvée par le savant Saussure.

Faujas de Saint-Fond et plusieurs autres publicistes avaient annoncé avec éloge le projet d'ascension de la grande montgolfière très perfectionnée de Miolan et Janinet. Le mois précédent, à deux reprises, elle avait aisément enlevé en ascensions captives à l'Observatoire neuf personnes et 440 kil. de lest. Mais on ne pouvait guère prévoir que l'excessive chaleur qu'il fit le 11 juillet mettrait radicalement obstacle à l'ascension. Le thermomètre marquait 28 degrés; le soleil clouait à terre la montgolfière tant vantée. L'opération ayant duré cinq heures, les spectateurs se montrèrent impitoyables. La foule exaspérée envahit l'enceinte, on se jette sur le ballon, le feu prend à l'étoffe, tout est détruit et jamais le système de propulsion par réaction n'a été expérimenté, d'autant moins que l'emploi des montgolfières fut interdit.

Elles avaient frayé la voie; le plus grand succès était le leur; elles étaient beaucoup moins coûteuses que les aérostats à hydrogène, et pouvaient se manœuvrer

bien plus aisément puisqu'il suffisait de chauffer un peu plus ou un peu moins pour accélérer ou ralentir le mouvement ascensionnel. Elles exigeaient moins de science, et l'on aurait pu, en rendant leurs enveloppes, incombustibles, en faire des instruments n'offrant presque pas de danger pour les aéronautes, mais elles en présentaient de très sérieux pour les édifices. Il fut donc sage de défendre de faire usage des ballons auxquels seraient adaptés des réchauds à l'esprit-de-vin, des artifices ou autres combustibles, attendu que plusieurs machines semblables étant tombées dans les Tuileries et sur les quais, elles auraient aussi bien pu tomber sur des chantiers et allumer des incendies.

Depuis cette prudente interdiction qui gêne singulièrement certains chercheurs modernes, on a vu des aérostats se transformer en bouquets d'artifice; des montgolfières ont même reparu de notre temps et une machine à vapeur a été voiturée dans l'atmosphère sous les aérostats de Giffard. L'ordonnance de 1784 néanmoins coupa net la possibilité d'apporter aucun perfectionnement à l'œuvre propre des frères Montgolfier.

Ils avaient mission, toutefois, de rechercher les moyens de diriger les machines aérostatiques; un crédit leur fut alloué à cet effet, et Joseph, pour y parvenir, mit son génie inventif à l'œuvre, encore que, — réserve faite du procédé d'ouverture latérale des Montgolfières, — son opinion mathématiquement motivée, soit tout simplement l'utilisation de la brise favorable.

« Je ne vois de moyen efficace de direction, a-t-il écrit à Étienne, que la connaissance des différents courants d'air dont il faudrait faire une étude : il est rare qu'ils ne varient point suivant les hauteurs. »

La question en est encore là, et les aérostiers les plus sages, ardemment préoccupés du dessein de dresser la carte des routes de l'air par les courants superposés, comme le commandant Maury a fait celle des routes de la mer par l'étude des courants marins, sont tous conséquemment de l'avis de Joseph de Montgolfier. On ne mentionnera donc ici que pour mémoire son projet d'aérostat très aplati, maintenu dans un anneau elliptique et manœuvrable à l'aide de cordages qui devaient l'orienter. D'après le baron de Gérando, il aurait consacré à cette recherche la somme de 40,000 francs, et un modèle exécuté en petit permettait de concevoir certaines espérances; mais les renseignements incomplets donnés à cet égard sont demeurés infiniment trop obscurs, et l'on doit redouter par-dessus tout d'attribuer à un homme de la valeur de Joseph quelque conception déraisonnable en contradiction avec ses propres théories.

Il convient maintenant d'ajouter qu'à partir de juin 1783, tous les frères Montgolfier lui soumirent à l'envi leurs idées. Jean-Pierre leur aîné proposa la forme poisson tant de fois essayée depuis, et Alexandre, le chanoine d'Annonay, ancien proviseur du collège d'Autun à Paris (1), soutenait la même opinion avec une aimable faconde.

Chacun d'eux était homme de grande valeur.

Et le vénérable Pierre de Montgolfier, leur père, avait le bonheur, sur le déclin de ses longs jours, de les voir rivaliser de science et de sagesse dans la voie où lui-même avait toujours si noblement marché.

(1) Le collège d'Autun, situé rue Saint-André-des-Arts, à Paris avait été fondé par le cardinal Bertrand d'Annonay.

Années douloureuses.

Le patriarche de Vidalon-lès-Annonay, à l'âge de quatre vingt-treize ans, s'éteignit en la sombre année 1793.

Les malheurs du roi bienfaisant qui avait protégé ses fils et les avait récompensés en le récompensant lui-même plongeaient dans la douleur tous les membres de sa loyale famille. Les deuils succédèrent aux deuils, les angoisses aux terreurs. Coup sur coup, plusieurs des frères ou sœurs de Joseph et d'Étienne furent ravis à leur affection et les troubles révolutionnaires bouleversaient la paisible existence des Montgolfier.

Joseph fut sublime. A diverses reprises il manifesta son grand cœur en sauvant des proscrits au péril de la vie. Après le terrible siège de Lyon, il facilita la fuite de malheureux poursuivis par la fureur des Montagnards, et après le 9 thermidor, il s'exposa encore pour sauver de véritables ennemis qui, peu auparavant, ne lui eussent accordé aucune grâce.

Étienne avait été dénoncé comme suspect. Ses vertus, ses talents, sa réputation glorieuse ne l'eussent pas préservé de l'arrestation, ses ouvriers le protégèrent. Malheureusement, la perte de ses proches, la dispersion des siens, et les inquiétudes renaissantes de chaque jour avaient profondément altéré sa santé. Trop d'émotions le brisèrent. Doué comme il l'était d'une extrême sensibilité, il fut atteint aux sources de la vie. Du reste, il était de ceux qui vieillissent prématurément. Dès l'âge de vingt-huit ans, ses cheveux avaient blanchi, aussi avait-il déjà l'aspect d'un vieillard, lorsqu'à Ver-

sailles, en présence de la cour, il faisait évoluer sa montgolfière.

Sa maladie de cœur devint aiguë. Il se rendit à Lyon ; le traitement qu'il y suivit ne ralentit pas le progrès du mal. Alors, sentant sa fin prochaine, il résolut d'épargner à ses enfants et à sa femme le spectacle de ses horribles souffrances, les dissimula, s'enfuit sous prétexte d'affaires urgentes qui l'appelaient à Annonay et succomba en chemin, à Serrières, le 2 août 1799, c'est-à-dire une semaine après le 26 juillet, jour où le sieur Lalande, de concert avec l'aéronaute Blanchard qu'il avait autrefois tant bafoué, opérait enfin sa petite promenade aérienne pour chercher le moyen, qu'il ne trouva guère, de diriger les aérostats.

Les restes d'Étienne de Montgolfier furent transférés à Davézieux-lès-Annonay, paroisse des établissements de Vidalon.

Joseph, navré de sa perte dont il demeura inconsolable, fut d'autre part atteint par une continuité de revers de fortune qui n'altérèrent jamais l'égalité de son humeur, mais le conduisirent à renoncer aux affaires industrielles pour s'établir à Paris et s'y adonner exclusivement à ses travaux scientifiques. Les soins pieux de sa femme, modèle des vertus domestiques, la satisfaction que lui donnait son fils Pierre Joseph qui eut l'occasion de le seconder avec une intelligente ardeur, et par-dessus tout l'étude, ainsi que la passion du bien, contribuèrent à la prolongation de sa vie, digne d'admiration à tous égards.

Le béliet hydraulique.

Le mérite de Joseph de Montgolfier était si parfaite-

ment reconnu que, sans aucun effort de sa part, mais grâce à la vérité, à ceux des amis de sa famille et à l'intérêt que lui portaient les représentants de la science et des progrès de l'industrie, il fut successivement appelé à faire partie du bureau consultatif des arts et manufactures, nommé administrateur du Conservatoire des arts et métiers, décoré de la Légion d'honneur en 1803 et enfin en 1807 élu membre de l'Académie des sciences.

Son invention du béliet hydraulique lui valut, vers la fin de sa carrière, le grand prix attribué, en vertu du décret du 28 novembre 1809, à l'inventeur de la machine la plus importante pour les arts et les manufactures.

Elle datait alors déjà de fort loin cette savante utilisation des forces naturelles. Dès 1791, en se promenant sur le bord de la Déôme, Joseph en avait eu la première idée : « Pour fertiliser la colline desséchée que manquait-il ? De l'eau. — Mais comment faire remonter à l'eau la pente pour établir au sommet un système d'irrigation ? » Le problème semblait insoluble. Joseph le résolut pourtant au moyen de deux soupapes et d'un réservoir d'air, sans autre moteur qu'une chute d'eau de faible volume.

Or, voici quelle paraît avoir été la marche de ses idées :

Le jet d'eau, au premier instant de sa sortie du robinet, s'élance beaucoup plus haut que le niveau du réservoir ; c'est un fait d'observation. Ensuite, il ne dépasse plus le niveau du point de départ ; mais si, par quelque moyen, l'on parvenait à prolonger ou à renouveler l'énergique première impulsion, il emporterait le liquide dans une région plus élevée que celle d'où il est parti.

Joseph communiqua son thème à Étienne qui se garda bien de le traiter de paradoxe, réfléchit de son côté et ne fut point seul à admettre la possibilité de la solution, car le jeune Pierre-Joseph, revenant de voyage, dit à son père qui l'en entretenait :

« Je vais bien vous surprendre, moi. Eh bien, j'ai rencontré votre machine toute faite sur la corniche entre Nice et Gênes. Les vagues battaient le pied du rocher dans lequel est taillée la route. Il y avait là une fissure. A mon grand étonnement, j'en vis jaillir une fontaine dépassant d'une vingtaine de pieds le niveau des plus hautes vagues. En effet, durant l'intervalle d'une vague à l'autre, l'eau introduite dans la fissure n'ayant pas le temps de s'écouler, chaque vague nouvelle en entretenait et en accélérât le mouvement ascensionnel. »

« Le principe avait donc été perçu par deux têtes à peu près dans le même temps, a écrit Marc Seguin dans sa note sur Joseph Montgolfier ; mais l'imagination du père, plus mûrie et plus accoutumée à soumettre les faits à la rigueur du raisonnement pour les réduire ensuite en pratique, avait déjà vaincu les difficultés d'exécution et déjà imité ce que le fils avait vu faire à la nature. »

Ce ne fut pas à Voiron, comme on le dit ordinairement, mais à Vidalon-lès-Annonay, à l'endroit même où l'inventeur l'avait conçu, que fut placé le premier béliet hydraulique. Et bientôt le monticule aride se couvrit de végétation.

L'invention toutefois n'étant point parvenue au degré de perfection qu'elle a fini par atteindre, Joseph, devenu membre de l'Académie des sciences, y songeait avec opiniâtreté. On raconte qu'un jour, se croyant de-

vant l'Institut où il se rendait, il s'assit dans la cour du Louvre et s'y oublia durant plusieurs heures consécutives. C'est ainsi qu'il trouva les derniers perfectionnements de son merveilleux système, qu'avant toutes choses, il fit exécuter dans le domicile qu'il occupait à Paris, rue des Juifs, n° 18. Il y établit dans le jardin son nouveau béliet hydraulique et fait en sorte que l'eau s'élève automatiquement jusqu'au-dessus du toit de la maison. Enfin, parfaitement sûr que la machine fonctionne à souhait, il ne craint pas d'en soumettre la description à l'Académie des sciences.

C'est son invention capitale. Il l'estime de tous points supérieure à la découverte des aérostats. Il en explique le fonctionnement.

On l'écoute. On s'entre-regarde. On sourit :

— Le bonhomme radote. Il a perdu la tête. Pauvres inventeurs ! Toujours même histoire !

Avec une nuance de pitié se reproduisent les marques d'incrédulité des Desmarets qui, ne voulant ou ne pouvant comprendre, daignent à peine prêter l'oreille aux dires de l'auteur :

— Absurde ! insensé ! stupide !

Ces aménités sont chuchotées à demi-voix, tandis que se produisent magistralement les dénégations énergiques des nouveaux Lalande, déclarant la chose impossible de par les lois de la nature.

— Les principes fondamentaux de la science, s'écrie l'abbé Bossut, sévère examinateur, s'opposent absolument à ce que, par un moyen quelconque, l'eau puisse s'élever au-dessus de son propre niveau. La théorie de M. de Montgolfier est de tous points inadmissible. Les moyens employés et les résultats annoncés impliqueraient la possibilité du mouvement perpé-

tuel, hérésie condamnée par le simple bon sens. Eh quoi! une minime chute d'eau suffirait, sans autre effort aucun, pour conduire indéfiniment à une hauteur énorme de l'eau, et de l'eau encore. Ce serait une pompe travaillant toute seule, un dévidoir, un chapelet aquatique se démenant comme dans les contes à dormir debout qu'on fait aux petits enfants. M. de Montgolfier aurait-il le dessein de mystifier la docte assemblée?

Joseph laissa dire, déclara que de sa vie il n'avait mystifié qui que ce fût et qu'il ne s'aviserait pas, à son âge et avec ses précédents, de se permettre pareille inconvenance à l'égard de l'éminente compagnie qui lui avait fait l'honneur de l'admettre dans son sein, qu'en conséquence, il annonçait qu'un béliet hydraulique était installé chez lui, et il pria l'Académie de nommer, pour venir l'y voir fonctionner, une commission dont il demandait instamment que M. Bossut fût l'un des membres.

Joseph avait parlé avec une simplicité douce et calme qui produisit l'impression la plus favorable; son affirmation était précise; il jouissait de la sympathie du plus grand nombre de ses collègues; et les hommes de sens lui surent gré de n'avoir fait aucune allusion aux dénégations académiques qui, en 1782, avaient accueilli le dessein de s'élever, de se soutenir et de se mouvoir dans les airs.

Peu de jours après, la commission dont faisait partie Bossut, plus obstiné que jamais, se rendait rue des Juifs au Marais, où l'inventeur donna tout d'abord de nouvelles explications sur les effets de la chute d'eau et sur le jeu des soupapes.

Bossut, au lieu d'écouter, inspectait les localités,

guettait et ne songeait qu'aux moyens de démasquer la mystification. Il ne permit pas qu'on procédât à l'expérience, monta dans la maison, en visita tous les recoins, s'attendant à y trouver quelque compère qui, avec une pompe ou autrement, essaierait d'induire les commissaires en erreur. — Enfin, quand il eut bien fureté sans rien découvrir de suspect, il revint, mais en soutenant toujours fort et ferme l'impossibilité absolue de l'expérience.

Il pérorait de la sorte sur la place même où, d'après l'inventeur, l'eau, après avoir opéré son ascension, devait retomber en cascade de l'extrémité du tuyau sortant du toit :

— Éloignez-vous de grâce, mon cher collègue, lui dit Joseph, vous vous trouvez au plus mauvais endroit. Reculez de quelques pas.

— L'eau ne peut monter, donc elle ne risque pas de tomber de là-haut et de m'inonder, comme vous vous complaisez à m'en menacer.

— Je veux vous éviter un désagrément.

— Je n'en crains d'autre que d'avoir eu l'air de croire si peu que ce soit à votre prétendue cascade.

— Vous me désobligez infiniment, M. Bossut.

— Ce n'est pas mon intention, monsieur de Montgolfier ; mais, pour un empire, je ne bougerai d'ici.

— Procédons à l'expérience ! firent tous les commissaires.

— J'obéis, mais, mon cher M. Bossut, ajouta encore Joseph, recevez d'avance l'expression des regrets de mon béliet hydraulique.

Sur ces mots, il déplaça le petit taquet qui empêchait la soupape de fonctionner. Un léger bruit comparable à celui d'un balancier de pendule se fit

entendre. La machine marchait automatiquement, l'eau se prit à remonter dans les tuyaux, la pente du jardin d'abord, et puis la hauteur de la maison. L'on ne pouvait rien voir. L'opiniâtre Bossut ricanait : — Tic tac!... tic tac!... et puis?

Mais arrivée au faite, l'eau, tout à coup, dévale en masse aux éclats de rire de l'assistance. Elle tombe comme une douche sur la tête chauve de l'obstiné savant qui, trempé jusqu'aux os, prend la fuite avec humeur.

C'était le cas de faire preuve de bon caractère. Au lieu d'accepter galamment sa mésaventure, Bossut eut le mauvais goût de bouder, refusa d'assister à aucune autre expérience et ne voulut pas même signer le rapport constatant la belle découverte qui excitait l'enthousiasme de la Place, de Monge, de Prony et du plus grand nombre de leurs illustres collègues.

L'invention du bélier hydraulique suscita tout aussitôt d'indignes plagiaires. D'odieuses expériences eurent lieu en secret, mais encore une fois, la gloire de l'œuvre accomplie par le génie de Joseph ne put lui être dérobée. Et de là, le grand prix qui couronna si dignement sa belle carrière.

Aux Tuileries, lors de la distribution des récompenses, l'empereur Napoléon parut surpris d'entendre proclamer le nom du lauréat : « Eh quoi ! Montgolfier vit donc encore ! » s'écria-t-il. A ces mots, Joseph, intimidé, se glisse dans la foule et se retire précipitamment.

Il n'était brave que pour bien faire.

Peu de mois après, le 28 juin 1810, le plus illustre des Montgolfier rendait à Dieu la puissante intelligence dont il avait donné tant de preuves. Frappé d'une atta-

que d'apoplexie, il fut conduit aux eaux de Balaruc, où il mourut léguant aux membres de sa famille le souvenir et l'exemple des plus hautes vertus.

Grâce au ciel, ils sont nombreux et s'honorent tous de marcher sur ses traces. Il ne s'est donc pas survécu seulement par ses œuvres et par ses bienfaits; son esprit anime encore les siens justement fiers d'hériter de tant de gloire.

Adélaïde de Montgolfier, fille d'Étienne, a occupé dans les lettres une place distinguée; elle tenait de sa mère l'esprit et le style, de son père le jugement correct qui le place presque au niveau de Joseph, dont les cendres ne furent transportées et inhumées à Annonay que le 2 mai 1856.

Un premier monument fut érigé à la mémoire des deux frères, le 5 juin 1801, dix-huitième anniversaire de l'expérience de 1783. Cet obélisque, transféré dans les jardins de Vidalon, a fait ensuite place à une pyramide triangulaire construite en 1819 et portant l'inscription :

AUX DEUX FRÈRES MONTGOLFIER

LEURS CONCITOYENS RECONNAISSANTS.

Enfin, cent ans après leur immortelle découverte, le 13 août 1883, un monument plus digne d'eux leur a été érigé au sein de leur cité natale.

C'est un groupe d'une haute valeur artistique dû au talent du sculpteur Cordier.

« Joseph, debout, présente une enveloppe de ballon à Étienne agenouillé, qui la gonfle avec la fumée d'une torche. »

Une fête pompeuse, des chants, des discours véritablement patriotiques, des poésies inspirées par la plus légitime admiration ont concouru à l'inauguration de l'œuvre d'art consacrée à l'œuvre de génie réalisée par les frères Montgolfier.

La science, la civilisation et la France ont ainsi célébré en famille, avec une joie sereine, avec un enthousiasme touchant, la mémoire de ces deux hommes de bien, qui, confondant leurs talents et leurs cœurs, ont modestement conquis, il y a un siècle, dans l'histoire des grands progrès de l'humanité, une place éclatante, une gloire impérissable.

IV.

ÉTUDES AÉROSTATIQUES.

CHARLES.

Avoir trouvé, comme l'avaient fait les frères Robert, le procédé de dissoudre le caoutchouc, d'en enduire les étoffes et de rendre des tissus imperméables, — vouloir tirer le meilleur parti de cette trouvaille, — en chercher toutes les applications possibles, — et au bruit de la grande polémique Lalande-Blanchard qui fait parler des globes vidés d'air de Lana, penser à l'air inflammable, quatorze fois et demi plus léger que l'air, que le savant physicien Charles expérimente publiquement dans son laboratoire, pour se souvenir que les corps légers surnagent et pour prendre le contre-pied de la foudroyante assertion du fier astronome sur « l'impossibilité de s'élever par la pesanteur spécifique des corps vidés d'air », — se demander conséquemment s'il ne serait pas tout simple de faire s'élever en l'air un sac imperméable en le remplissant du gaz de Cavendish, — se rendre chez le professeur en vogue dont les cours de physique sont fréquentés par tout le Paris distingué, curieux et avide de nouveautés scientifiques, pour lui soumettre cette idée avec plus ou moins de précision; — non, rien de tout cela n'est invraisemblable. Il est donc très admissible que les frères Robert et le

savant Charles se soient entretenus, dès le mois de juin 1782, de quelque chose de relatif à l'aérostation.

Mais qui ne sait comment s'évaporent les causeries de ce genre ? Que de milliers de jolis petits projets analogues remplissent les tombereaux d'inventions mort-nées ! En fait d'aviation, d'expériences méthodiques sur la résistance de l'air, d'études graduées sur les plans de suspension, les cerfs-volants, les parachutes, les ailes, etc.,... je pourrais bourrer un gros volume de propositions dont une grande partie n'ont rien que de très raisonnable et qui n'en demeurent pas moins en route.

Bref, sans les frères Montgolfier et sans l'expérience décisive du 5 juin 1783, qu'eussent fait les fabricants de tissus imperméables et le savant physicien Charles ? On peut répondre sans craintes : — Tout juste autant que depuis douze grands mois, c'est-à-dire absolument rien.

Seulement, une fois le fait bien établi par des témoignages irrécusables, voici que les aimables projets de l'an passé, reviennent sur le tapis.

On sait le reste.

Aux Montgolfier le mérite indiscutable de l'idée première, l'intuition, la foi, l'initiative, la persévérance dans les essais préparatoires et dans la recherche des preuves expérimentales, ainsi que l'antériorité de l'exécution.

Mais cela bien hautement dit, pleine justice doit être rendue de même à Charles, qui a créé tout d'une pièce l'art de l'aérostation et fait en l'espace de quelques semaines plus que tous les aéronautes du monde depuis 1783.

Profitant avec sagacité de la recette des frères Robert, il a choisi sans hésiter l'agent d'ascension le plus efficace, il a imaginé le filet qui soutient la nacelle desti-

née aux voyageurs, la soupape qui permet de laisser échapper le gaz et conséquemment fait descendre, le lest qui équilibre, et enfin l'emploi du baromètre qui, par la pression ou la dépression du mercure, indique la hauteur à laquelle on s'est élevé.

Oh! la grande et belle chose que la Science venant au secours de l'Invention, rectifiant, perfectionnant, complétant et devenant ainsi Invention à son tour.

Lorsque les savants s'égarent et s'obstinent dans leurs erreurs, trop souvent impies, je ne puis me défendre d'un sentiment de courroux accru par mon profond respect pour la Science même.

La Science est la manifestation la plus haute du don suprême d'intelligence fait à l'homme par la toute-puissance de Dieu. Nous devons attendre d'elle tous les bienfaits, mais il n'est pas contestable que la Science humaine n'est jamais infailible. Je l'aime, et jusque dans celle de ses erreurs qui ne sont que des tâtonnements. Je ne m'irrite que contre les orgueilleux dédains qui retardent sa marche, et certes! ce sentiment est partagé par tous les savants modestes comme la grande majorité des plus dignes de notre admiration.

Le 1^{er} décembre 1783, aux Tuileries, dès que le ballonnet sondeur lâché par Étienne Montgolfier eut tracé le chemin, Charles et l'un des frères Robert prirent place dans leur superbe ballon de neuf mètres de diamètre muni de tous les nouveaux appareils inventés par l'habile professeur.

Il était une heure trois quarts, lorsque les deux aéronautes, exécutant la première des manœuvres qu'il a conçues, jetèrent dehors dix-neuf livres de lest; l'équilibre fut rompu, l'aérostat se détacha du sol.

Avec une vitesse accélérée, il monte, monte et s'éloigne salué par des transports qui gagnent jusqu'aux troupes chargées de maintenir l'ordre dans le jardin où, peu d'instants auparavant, le public désappointé murmurait, car au moment où tout était déjà prêt, un retard, désespérant pour Charles, avait été causé par la défense du roi de monter en nacelle. Déjà circulaient les propos malveillants, mais un coup de canon annonce que l'interdiction est levée, et le tumulte s'apaise pour faire place à un juste enthousiasme.

Le public bat des mains, les soldats portent les armes; on frémit, on pleure, on s'embrasse : — Que Dieu les garde et les conduise !

Charles observait son baromètre. Le mercure lui indique que, cessant de monter, il se trouvait à la hauteur de trois cents toises (environ 585 mètres), à laquelle il avait promis de se maintenir :

« Nous avons toujours composé notre marche horizontale entre vingt-six pouces de mercure et vingt-huit pouces huit lignes, ce qui s'est trouvé d'accord avec les observations de Paris, dit-il en sa relation. Nous avons soin de perdre du lest à mesure que nous descendions par la perte insensible de l'air inflammable et nous nous élevions sensiblement à la même hauteur. »

Le vent était faible. En deux heures néanmoins l'aérostat effectua un trajet d'au moins neuf lieues. Deux fois il passa la Seine, d'abord entre Asnières et Saint-Ouen, puis non loin d'Argenteuil, laissé sur la gauche.

Au bout de cinquante-six minutes, un coup de canon ayant annoncé qu'il n'était plus visible de Paris, Charles cessa de voguer horizontalement et se com-

plut à descendre à portée des voix des gens de la campagne :

« Nous entendions très distinctement, dit-il : — Mes bons amis, n'avez-vous point peur? N'êtes-vous point malades? Dieu ! que c'est beau ! Nous prions Dieu qu'il vous conserve ; adieu, mes amis ! »

Charles, profondément touché de ces marques d'admiration et de sympathie, étudiait cependant, avec une attention soutenue, tous les phénomènes qui se produisaient et qui se produisirent toujours conformément à ses prévisions.

La chaleur dilata le gaz qu'il fallut laisser fuir, on perdit autant de puissance ascensionnelle, mais on put néanmoins ménager le lest.

Après avoir passé au-dessus de Sannois, Franconville, Euibonne, Saint-Leu-Taverny et Villiers, Charles prit terre fort habilement. Des arbres risquent de heurter la nacelle ; pour en franchir la cime, il jette deux livres de lest ; l'aérostat bondit comme un faon, passe et puis se met à raser le sol à quelques pieds de distance :

« Les paysans couraient après nous, sans pouvoir nous atteindre, comme des enfants qui poursuivent des papillons dans une prairie. »

Enfin la chrysalide hydrogénée d'où les aérostiers fervents ne désespèrent pas encore de voir sortir le papillon, l'aérostat prend terre. Les bras ne manquent pas pour le maintenir. Et la foule accourt d'autant plus nombreuse qu'il y avait fête au pays. Procès-verbal dressé par Charles est signé par quatre notables du canton dont trois curés. Ce n'était pas fini que surviennent, arrivant de Paris à bride abattue, le duc de Chartres, le duc de Fitz-James et un gentilhomme an-

glais nommé Farrer qui, par une agréable coïncidence, avait non loin de là sa maison de chasse.

Tout en accablant de louanges et de félicitations les heureux voyageurs aériens dont le récit les émerveille, le prince et les gentilshommes apposent leurs signatures au procès-verbal ainsi conçu :

« Nous, soussignés, CHARLES, ROBERT, Jean BURGALET, curé de Nesles, Charles PHILIPPOT, curé de Fresnoy, Thomas HUTIN, syndic perpétuel de la paroisse, et L'HEUREUX, curé d'Hédouville, certifions que la machine aérostatique est descendue entre Nesles et Hédouville (environ neuf lieues de Paris) dans la prairie de Nesles, à trois heures trois quarts. En foi de quoi nous avons signé ce procès-verbal écrit dans le char aérostatique par moi CHARLES. »

— Mais ce n'est pas tout, ajoute en souriant le savant aéronaute, je vais repartir.

— Comment repartir !

— Monseigneur, vous aller voir. Il y a mieux : quand voulez-vous que je redescende ?

— Dans une demi-heure.

— Eh bien ! soit, Monseigneur, dans une demi-heure je suis à vous.

Trouverait-on désormais aéronaute assez confiant pour faire semblable promesse ? Mais le temps était propice, la brise légère et la Fortune, dit-on, favorise les audacieux. — Charles eut le bonheur de tenir parole.

Il était remonté seul et d'un trait dans les hautes régions de l'atmosphère. En moins de dix minutes, il s'était élevé à environ deux mille neuf cent soixante-dix mètres, et s'il n'eût été physicien consommé, cette ascension aurait pu lui devenir fatale. Mais il a supérieurement pressenti le danger d'une explosion. Il

le prévient avec une présence d'esprit et une précision parfaites. Il a tout calculé, tout combiné; sa science est la base de son courage.

Afin d'observer le baromètre et le thermomètre placés à l'une des extrémités de la nacelle sans en changer le centre de gravité, il s'agenouille au milieu, sa montre et du papier dans la main gauche, sa plume et le cordon de la soupape dans la droite. Il étudie, opère en conséquence, et au milieu de son double travail d'esprit et de corps, trouve encore le loisir d'admirer avec ravissement le spectacle d'un second coucher de soleil, — ce qu'aucun homme n'avait vu avant lui.

Une première fois, au moment du départ, le soleil avait disparu sous l'horizon : Charles s'était élevé dans le crépuscule; en montant, il retrouve le jour, revoit l'astre qui l'enveloppe de lumière et le saluant, non sans une légitime fierté, le perd de vue pour la seconde fois.

La montre lui rappelle son rendez-vous. Il ne montait plus et même commençait à descendre avec lenteur. Il accélère cette descente, ouvre plus fréquemment sa soupape, manœuvre avec une sûreté qui frappe d'admiration, approche un peu trop vite et, pour amortir le choc, jette dehors au dernier moment quelque peu de lest. Il atterrit ainsi avec la légèreté de la plume à une forte lieue seulement de son point de départ.

Ce succès n'a rien qui l'étonne. Toutes ses prévisions se sont réalisées de point en point; aussi conclut-il avec une sérénité qui, maintenant, hélas ! doit paraître bien naïve, en faveur de la sûreté des combinaisons de la machine aérostatique.

Un passage de son intéressante relation mérite à tous égards d'être relevé ici :

« Dès ce moment, je conçus peut-être un peu trop vite l'espérance de se diriger. Au surplus ce ne sera que le fruit du tâtonnement, des observations et des expériences les plus réitérées. »

L'esprit pénétrant de celui qui a découvert l'infaillible procédé de se mouvoir dans le sens vertical doute, on le sent, de la dirigeabilité horizontale. Théoriquement, mathématiquement, les obstacles ne lui semblent *peut-être* pas tout à fait invincibles, mais, dès son mémorable trajet dans l'atmosphère, il les pressent et ne craint pas de l'écrire à l'heure même de son triomphe quand, de toutes parts autour de lui, l'air est proclamé *navigable*. Aussi bien personnellement s'abstint-il par la suite de toute recherche connue, ce qui ne s'expliquerait pas s'il avait cru à la possibilité de compléter son œuvre.

« La nature semble obéir à cet homme », disait de lui Francklin qui, plusieurs fois, avait assisté à ses cours. Mais pour rendre la nature obéissante, il faut d'abord se conformer à ses lois. Charles, qui le savait, dut reculer devant l'insolubilité du problème.

On l'a fort injustement taxé d'avoir manqué de courage et à son sujet l'on s'est permis de rappeler le triste dicton : — « Il fut brave tel jour. » En réalité, il ne voulut pas se compromettre par de vains essais.

Depuis un siècle, en effet, expériences réitérées n'ont aucunement fait défaut ; certaines améliorations très dignes de louanges ont été obtenues, mais sous le rapport de la dirigeabilité, d'immenses efforts ont été stériles ; des sommes énormes ont été dévorées et, pour peu qu'il y ait de brise, les ballons dérivent toujours.

Ils dérivent. Cependant, ils ont fait faire un pas de géant vers la solution définitive ; ils ont rendu à la

Science et à la Patrie des services importants, ils coopèrent à l'œuvre en provoquant des recherches et des inventions de détail d'une valeur considérable, et leur rôle, loin de finir, grandira en se modifiant, lorsque la conquête de l'air sera définitivement accomplie par l'aviation.

Dans la même séance de l'Académie des sciences où les frères Montgolfier furent nommés ses correspondants, le titre d'associé surnuméraire fut décerné à Charles, ainsi qu'à Robert, à Pilâtre de Rozier et au marquis d'Arlandes.

Une médaille devant être frappée en l'honneur de Montgolfier, le roi Louis XVI voulut que le nom de Charles y fût inscrit à côté du leur, et Charles, a-t-on écrit, n'eut point la délicatesse de refuser cet honneur qu'il n'aurait pas dû envier.

« Enorgueilli par ses faciles succès, grisé par sa popularité, il ne vit point quel blâme s'attacherait à sa mémoire en prenant une part de gloire qui ne lui était point due. »

Ce jugement est cruel, et rejaillit sur le prince d'autant plus juste envers l'auteur de toutes les savantes conceptions ci-dessus énumérées, que les premiers inventeurs, eux, avaient, comme on l'a vu, reçu pour leur part la plus haute, la plus exceptionnelle et la plus touchante des récompenses. Enfin, bien certainement, jamais aucun des Montgolfier, le généreux et modeste Joseph, ni le sage Étienne, gens de bien et de grand cœur, ne songèrent à récriminer en voyant figurer à côté de leurs noms et de leurs images, l'image et le nom d'un autre homme de génie tel que l'était Charles.

BLANCHARD (AÉROSTIER). — PREMIÈRES ASCENSIONS.

Durant les années 1784 et 1785, en France, en Angleterre, en Italie et jusqu'en Amérique, comme l'on sait, les ascensions aérostatiques se succédèrent et se multiplièrent avec éclat, tantôt par l'un, tantôt par l'autre des deux procédés en présence.

Blanchard écrivit au *Journal de Paris* :

« Je rends un hommage pur et sincère à l'immortel Montgolfier, sans le secours duquel j'avoue que le mécanisme de mes ailes ne m'aurait peut-être jamais servi qu'à agiter un élément indocile qui m'aurait obstinément repoussé sur la terre comme la lourde autruche, moi qui comptais disputer à l'aigle le chemin des nues. »

Blanchard fut à coup sûr de bonne foi, le reste de son existence le démontre; il se condamne, il se raille même avec une apparence de gaieté. Dans les circonstances où il se trouvait, sa conduite est évidemment excusable. Son excès de modestie le rend même sympathique, mais c'est dépasser la mesure que d'ajouter à cet éloge.

« Blanchard eut *le courage* de renoncer à ses idées et, de maître se faisant disciple, abandonna la mécanique pour se consacrer tout entier à la physique. »

Le vrai courage fut assurément, en présence du monde enthousiasmé par la découverte de l'aérostat, de protester seul contre l'illusion générale, comme le fit Meierwein démontrant que le ballon serait à jamais indirigeable et défendant les essais de Blanchard qui se ralliait

à l'invention nouvelle, avec le dessein d'y appliquer ses idées.

Blanchard emprunta à sa gondole volante les ailes qu'il changea en rames, et qui furent naturellement impuissantes à faire mouvoir horizontalement le volumineux aérostat; le gouvernail et le parasol ouvert, son *parachute* qu'il suspendit entre la nacelle et le ballon.

Le 2 mars 1784, au Champ de Mars, tout était prêt. Un savant bénédictin dom Pech, enthousiaste ami de Blanchard, l'accompagne pour expérimenter avec lui les rames et le gouvernail.

Tout à coup se présente un jeune et frénétique amateur d'aérostation, Dupont de Chambont, élève de l'école militaire de Brienne. A toute force il veut partir : « Le roi, dit-il, lui en a donné l'ordre. » Blanchard le repousse. Il s'emporte, brise le *parasol-parachute* ainsi que les rames, va jusqu'à tirer l'épée et blesse au poignet l'aéronaute qui partira néanmoins, mais seul, dom Pech trouvant inutile de faire un voyage qui ne peut plus être une étude de direction.

Blanchard atteignit une hauteur d'environ trois mille neuf cent mètres et courut les plus grands dangers par suite de la dilatation de l'hydrogène, et des rencontres de courants d'air opposés formant tourbillons. Malgré son inexpérience, en manœuvrant adroitement son gaz et son lest, il s'en tira. Quant à son gouvernail, il avoue de bonne foi qu'il ne sait s'il lui doit ou non d'avoir pu dévier et franchir la rivière. Il ajoute toutefois, — et quel aéronaute ne sourira de ses paroles, — que le dessous de son ballon étant flasque, dégonflé, formant drapeau, il le pinça de son mieux pour en faire une sorte de voile, avec laquelle, son gouvernail aidant, il

parvint à LOUYOYER contre un courant d'air, et à retraverser la rivière.

Malgré ses aptitudes d'inventeur, Blanchard se fit ainsi la plus enfantine des illusions et prouva en outre, dans la même ascension, une profonde ignorance des lois de la physique. Il avait entièrement gonflé son ballon, qui faillit éclater lorsque le gaz se dilata.

Au bout de cinq quarts d'heure, il prit terre dans la plaine de Billancourt, sans trop de difficultés; mais en somme, malgré l'opiniâtre témérité dont il venait de faire preuve, il fut assez malmené par le public. Il avait promis de descendre à la Villette, il tomba de l'autre côté de Paris. On le chansonna, on le traita de hâbleur; il ne tarda pas à se rendre à Rouen où il poursuivit ses audacieuses tentatives d'aéronaute.

Le 23 mai 1784, il y fit une première ascension, et le 18 juillet, une seconde durant laquelle, exercé comme il l'était depuis plusieurs années au maniement de ses rames aériennes, il en tira bon parti dans le sens vertical. Qu'il ait pu résister au vent et gouverner à son gré n'est pas admissible, mais que, sans déperdition de gaz ni de lest, il soit à plusieurs reprises monté et descendu, n'a rien que de vraisemblable.

Son compagnon, nommé Bobby, désire atteindre les nuages, Blanchard agite ses quatre ailes horizontales et s'élève; mais le vent devient vif et le ballon est entraîné de toute sa vitesse sans que le sieur Bobby s'en aperçoive comme de raison : ne voyant point la terre, il se croit immobile. Alors quelques coups d'aile font descendre, on la distingue parfaitement, et le passager, qui avait craint de rester sur place, prend plaisir à la regarder fuir avec la rapidité du vent. On jette ensuite du lest pour remonter sans fatigue.

Après déjeuner, les deux voyageurs rament pour descendre au-dessus de Neuchâtel et les voici planant *à tire d'ailes*, d'après la relation qui, cette fois, ne dit rien de l'agitation de l'air. — « Nous nous relevâmes au moyen de nos ailes », ajoute Blanchard.

Plus tard, la mer est en vue; oh! pour le coup il est prudent de descendre, et pour descendre à coup sûr « cette seule fois je tirai la soupape », dit ingénument l'aéronaute. Sur quoi, l'on ne tardera pas à effleurer une pièce de trèfle.

Accourent des paysans.

— Renvolons-nous, dit Bobby, car qui connaît les intentions de ces gens-là?

« Et nous nous renvolâmes à douze cents pieds, ajoute Blanchard; mes ailes seules produisaient cet effet avec d'autant plus de facilité que nous étions d'équilibre dans l'atmosphère; *le temps était calme*, et un seul petit mouvement nous faisait monter ou descendre à volonté. »

Quatre cents mètres, la hauteur n'est point telle que la différence de densité des couches d'air modifie sensiblement l'équilibre, il ne faut dès lors qu'un minime effort pour le rompre, et *le temps étant calme*, rien ne contrarie l'effet des rames aériennes. — Ceci est de tous points conforme aux lois naturelles.

GUYTON DE MORVEAU.

Le savant Guyton de Morveau exécuta à Dijon, avec un aérostat à gaz hydrogène pourvu de rames et d'un gouvernail, deux ascensions dont les relations tendraient à faire croire que la direction fut obtenue.

Le compte rendu de la deuxième qu'il fit, le 12 juin 1784, avec M. de Virly, est passablement bouffon. Blanchard fut naïf, crédule, fanfaron peut-être, mais sincère à coup sûr, dans l'origine, quand il crut ses rames applicables à l'aérostat. Quant à Guyton de Morveau, écoutez :

« Lorsque le vent était sensible, la résistance latérale de l'avant décidait peu à peu l'aérostat à prendre une position parallèle au courant, la proue fendant l'air.

« Par un vent moins fort, le gouvernail restant dans le milieu de l'arc de sa révolution sans y être assujetti, s'est quelquefois présenté le premier, et nous marchions par l'arrière.

« Quelquefois aussi, l'avant et le gouvernail faisaient voile et nous étions portés quelques instants par le travers. »

Eh! eh! avouez donc tout simplement que votre ballon tournait sur lui-même, pirouettant et dérivant, tout comme il aurait fait sans rames, sans gouvernail et sans équivoque.

M. de Milly essaye aussi, par complaisance, de faire un peu de galimatias, mais enfin la cruelle vérité lui échappe bien nette à la dernière ligne :

« Les rames ne pourront avoir d'effet que pendant le calme, et avec des vents favorables. »

Mais oui, un million de fois oui, pendant le calme le ballon est manifestement dirigeable et si le vent est propice, on pourra lui imprimer une médiocre vitesse additionnelle qui permettra à l'aide du gouvernail d'obtenir une certaine déviation. Guyton de Morveau évalue la sienne à 3 ou 4 degrés, mais rien ne ressemble moins à ces légers écarts de 12 à 13 degrés au maximum, comme on les a obtenus de nos jours, que

la possibilité d'atteindre son but ou de s'en rapprocher quelque peu. L'on s'en éloigne au contraire avec la vitesse du vent.

Toutes les observations de Guyton de Morveau relatives à la dilatation et à la contraction du gaz sont, en revanche, d'une exactitude parfaite. Physicien profond, habile chimiste et bon mathématicien, il ne négligea rien pour faire progresser l'aérostation dont il était fort épris. C'est principalement à lui que l'on fut redevable, en 1794, de la fondation de l'école des aérostiers militaires de Meudon, et dans un temps où, à l'exception des maîtres, de Joseph de Montgolfier, de Charles et d'un très petit nombre d'autres esprits supérieurs, les amis de l'aéronautique voulaient absolument se faire illusion, il est bien excusable d'avoir enveloppé dans une gasconnade l'aveu de son impuissance.

LES FRÈRES ROBERT.

La Caroline. BALLON compensateur de MEUSNIER.

Tandis que Blanchard opérait à Rouen, que Guyton de Morveau expérimentait à Dijon et que les ballons, charlottes ou montgolfières, faisaient absolument fureur, quatre jours après la déplorable mésaventure de Miotlan et Janinet relatée au précédent chapitre, le 13 juillet 1784, les frères Robert, hautement protégés par le duc de Chartres, firent à Saint-Cloud l'essai d'un aérostat allongé très remarquable à tous égards. Il s'appelait *la Caroline*, il avait dix-huit mètres de long sur douze de diamètre, et il était parfaitement équilibré, de manière qu'on ne pût craindre qu'il se dressât dans le

sens de la longueur, chose digne d'une mention toute spéciale.

La gondole était munie à l'une de ses extrémités de rames d'environ un mètre et quart carrés, emmanchées à un levier de trois mètres, et à l'autre d'un vaste gouvernail en taffetas mesurant cinq à six mètres carrés.

Mais l'innovation principale due au lieutenant du génie Meusnier, homme supérieur qui s'occupait très savamment de la question, était un ballon sphérique *compensateur*, rempli d'air atmosphérique et suspendu dans l'intérieur de l'aérostat. Son objet était d'équilibrer le système de manière à pouvoir monter sans perdre de lest, et descendre sans sacrifier de gaz. Lorsque l'hydrogène se dilaterait, il presserait le ballon interne et en chasserait une partie de l'air, et quand le gaz se contracterait, à l'aide d'une pompe foulante et soufflante placée dans la nacelle, on le remplirait de nouveau. La résistance des enveloppes avait été calculée avec précision et permettait de comprimer l'air du ballon compensateur assez pour augmenter au besoin le poids de l'ensemble. On fabriquerait ainsi du lest en l'air, ce qui est toujours l'un des desiderata des aérostiers, et de plus, autre grand avantage, l'enveloppe du grand aérostat allongé serait toujours uniformément tendue.

Le duc de Chartres, les frères Robert et un quatrième compagnon d'aventure s'élevèrent aisément d'abord à deux cents mètres environ. Alors, un petit surcroît de vent les ayant fait dévier, un coup de rames et de gouvernail, d'après la complaisante relation du temps, les remit en bonne direction.

Mais *la Caroline* monte au-dessus des nuages, rencontre des tourbillons, pirouette horriblement et, battue de la tempête, est secouée avec une violence effroyable. Les voyageurs alarmés se débarrassent au plus vite de leur maudit gouvernail et de leurs rames. Ils essayent en même temps de se défaire du ballon intérieur en coupant les cordelettes de suspension. Mais il tombe de manière à boucher l'orifice inférieur. Impossible de l'arracher de là ni de le vider, et le soleil survenant, la dilatation se produit; aucune soupape ne peut être ouverte, l'aérostat risque d'éclater. Le baromètre indiquait quatre mille huit cents mètres.

L'expérience tournait au tragique. Heureusement, le duc de Chartres eut la présence d'esprit d'éventrer le ballon pour donner issue à l'hydrogène. L'étoffe se déchira. La descente fut une chute qui se ralentit toutefois à la rencontre d'une atmosphère plus dense et surtout parce que l'enveloppe même de l'aérostat qui se dégonflait fit jusqu'à un certain point office de parachute.

Nouveau danger; on faillit tomber au beau milieu de l'étang de la Garenne. Soixante livres de lest brusquement jetées à l'eau préviennent l'accident et le vent pousse *la Caroline*, qui se soutenait encore un peu, dans le parc de Meudon sans que le choc d'atterrissage soit par trop rude.

L'ascension n'avait duré que peu de minutes. Si dramatique qu'elle eût été, elle parut ridicule. Les épi-grammes les plus sanglantes furent décochées au prince qui devait devenir si tristement célèbre sous le nom de Philippe-Égalité, — les frères Robert, comme Miolan et Janinet, et bon nombre d'autres chercheurs, tombèrent peu après en discrédit, — c'est la loi

fatale, — et enfin l'expérience scientifique de Meusnier, qui voulait faire monter ou descendre l'aérostat au moyen de la compression du gaz, ne fut point faite.

Cette idée émise, dès l'origine, par un religieux bernardin, dom Gauthey, que David Bourgeois cite expressément pour n'avoir pas l'air d'être plagiaire (1), avait été l'objet d'un savant mémoire présenté par Meusnier à l'Académie des sciences et mérite tout l'intérêt des aérostiers. Elle a été prise, reprise et modifiée maintes fois sans que la question soit définitivement tranchée. Depuis le baron Scott de Martinville, en novembre 1788, et le savant Anglais Cayley qui, de 1790 à 1818, publia une œuvre magistrale sur l'aéronautique, jusqu'à l'ingénieur Dupuy de Lôme et l'aéronaute Sivel en 1872, l'habile constructeur Claude Jobert en 1878, Gabriel Yon en 1880 et en dernier lieu M. le capitaine Renard qui en fait la base de son *aérostat à volume variable* proposé en 1881, les inventeurs à la recherche du perfectionnement de l'aérostat en reviennent sans cesse au ballon compensateur de Meusnier, moyen physique de rompre l'équilibre, pouvant être combiné avec des agents mécaniques, et permettant, sans dépense exagérée de gaz ni de lest solide, de se transporter dans ces courants atmosphériques qui sont *les Routes de l'air* pour les aérostiers, comme pour ceux des aviateurs dont le vol à voile est l'objectif et que devront rechercher enfin les partisans du vol à rames.

A titre de curiosité historique, citons enfin le prince Louis-Napoléon Bonaparte, depuis Napoléon III, qui, dès 1825, fit une application de l'hélice à l'aérostat, et

(1) *Recherches sur l'art de voler*, p. 53.

qui, dans son projet de navire aérien, se prononçait pour l'emploi d'un ballonneau intérieur que gonflerait une soufflerie.

XAVIER DE MAISTRE. — MADAME THIBLE.

En 1784, qui ne fit ou ne voulut faire son petit voyage aérostatique? C'est ainsi que le charmant auteur du *Voyage autour de ma chambre* s'avisa, le 6 mai, de faire le sien en plein air.

Il monta une montgolfière à Chambéry, s'éleva très haut, mais redescendit, trop vite à son gré, faute de combustible. Fort jeune alors, il avait très vivement pris à cœur la question aéronautique et publié quelques pages exquises en faveur de la méthode expérimentale, de la « pratique *investigatrice*, qui ne passe légèrement sur rien, qui *surette* sans cesse dans l'univers, s'arrête devant les moindres objets, remue, pèse, décompose tout ce qu'elle peut apercevoir, et prenant la raison par la main, tâtonne encore dans les ténèbres en attendant la lumière... (1). »

Seule, en effet, la méthode expérimentale savamment appliquée avec une clairvoyante persévérance, peut dégager les inconnues qui ne sauraient l'être en aucune façon par les calculs présomptueux, toujours mal fondés, des continuateurs de Lalande.

Il convient donc de passer sous silence une infinité d'ascensions hardies qui ne renferment d'ailleurs aucun enseignement.

Cependant, hommage doit être rendu à la première

(1) GASTON TISSANDIER, *l'Aéronaute*, 1876, p. 91.

femme qui ait osé s'abandonner aux courants aériens. Quelques dames de haut parage s'étaient bien aventurées en montgolfières captives sous les auspices de Pilâtre de Rozier ; mais M^{me} Thible, née Élisabeth Estrieux, eut à cœur de mieux faire. A Lyon, le 24 juin 1784, elle monta en montgolfière libre en présence du roi de Suède Gustave III et d'une multitude enthousiasmée.

Son voyage, qui dura trois quarts d'heure, fut en hauteur d'environ 2,700 mètres, et au bout d'une grande demi-lieue se termina le mieux du monde.

PILÂTRE DE ROZIER ET BLANCHARD,

OU

LES CAPRICES DU VENT.

Ardent ami de la science, fou d'aventures du genre le plus noble, curieux de découvertes et doué d'une imagination fougueuse, Pilâtre de Rozier ne reculait devant rien. Maintes fois en étudiant les phénomènes électriques, il avait failli se faire foudroyer. Un dernier trait achèvera de le peindre : un jour, pour se rendre compte de la puissance de l'hydrogène, il s'en remplit la bouche et se fit sauter les joues.

Sa première ascension lui avait donné un renom tel qu'à Metz, où il était né, on lança en son honneur un ballon décoré de cette inscription : « Aérostat dédié à M. Pilâtre de Rozier, premier navigateur aérien, par les Messins ses compatriotes, exécuté et lancé à Metz par MM. Lallement et Laurian, le 21 mars 1784. »

La participation du hardi chercheur à l'ascension du

Flesselles et surtout le long trajet qu'il fit, le 23 juin, avec la montgolfière *la Marie-Antoinette* en compagnie de Proust, autre savant, accrurent encore sa renommée. Partis de Versailles, ils s'élevèrent à la plus grande hauteur, — croyons-nous, — que montgolfière ait jamais atteinte, 3,800 mètres, et descendirent à treize lieues près de la forêt de Compiègne.

La relation de ce voyage constate deux faits qui font loi :

« En continuant notre marche ascensionnelle, dit Pilâtre, je m'aperçus qu'un courant d'air supérieur opposé au nôtre faisait pencher la montgolfière. »

Et plus loin, lorsque *la Marie-Antoinette* dérive en un seul et même courant :

« Les vents, quoique très considérables, emportaient notre bâtiment sans nous faire éprouver le plus léger roulis; nous n'apercevions notre marche que par la vitesse avec laquelle les villages fuyaient sous nos pieds. »

Pilâtre a bien observé et ne dit rien que de parfaitement exact.

Dès le mois de septembre 1784, il avait conçu le projet de franchir la Manche à la faveur d'un vent favorable. Pour effectuer son audacieux trajet, il eut recours à la plus téméraire des combinaisons, en associant la montgolfière, le ballon à feu, avec un aérostat rempli d'air inflammable.

C'était mettre un réchaud sous un baril de poudre, comme le dit Charles.

Mais le dessein de Pilâtre était de ménager son lest ainsi que son gaz, et le feu activé ou ralenti dans la montgolfière devait produire un supplément ou une diminution de force ascensionnelle permettant d'atteindre le courant aérien portant en Angleterre.

Cette conception qui fait frémir, mais qui, imprudence à part, est rigoureusement logique, a été reprise ainsi qu'on le verra.

Subventionné comme il l'était par le ministre de Calonne, Pilâtre se rendit à Boulogne d'où il devait partir, et secondé par Pierre Romain, ancien procureur au bailliage de Rouen, il s'y occupa de ses préparatifs, avec l'intention d'opérer son ascension le 1^{er} janvier 1785.

Tout à coup, il apprend que Blanchard est à Douvres n'attendant qu'un vent propice pour franchir le détroit. Il en doute, veut voir par lui-même, perd un temps précieux en aller et retour, et a le malheur de se faire distancer.

Blanchard, mécontent des Parisiens et médiocrement satisfait des Rouennais qui en étaient venus à ridiculiser ses tentatives de direction, exploitait depuis quelque temps la curiosité britannique, mais les badauds de Londres eux-mêmes devenaient railleurs.

Depuis le charpentier James Wilcox qui, de Philadelphie s'était rendu en Angleterre pour s'y donner en spectacle, les expériences de ballons libres ou montés s'y étaient succédé. Le 14 septembre 1784, l'Italien Vincent Lunardi avait obtenu un grand succès, bien que ses rames ne lui eussent été d'aucun secours. Blanchard, en compagnie d'un membre de la Société royale de Londres, M. Sheldon, qui voulut faire l'essai d'un organe en forme d'hélices, puis seul, puis avec le docteur américain Jeffries, avait exécuté des ascensions brillantes, mais toujours sans rien obtenir d'aucun genre de propulsion.

Londres, comme Rouen, comme Paris, commençait donc à se moquer.

Blessé dans son amour-propre et sérieusement atteint dans ses intérêts, car l'exercice de l'aérostation était désormais son industrie, Blanchard annonce qu'il franchira la Manche, part de Londres avec le docteur Jeffries, se met en mesure d'accomplir son hardi programme, reçoit la visite de Pilâtre de Rozier qui, lui, n'a éprouvé que contre-temps, et stimulé par la concurrence, profite avec joie de la première embellie.

Elle ne se fit pas attendre.

Les caprices du vent qui condamnaient Pilâtre à une désastreuse inaction, favorisent Blanchard.

Le 7 janvier 1783, ciel serein, très faible brise du nord-nord-ouest portant en excellente direction. Des ballonnets sondeurs l'indiquent. A une heure, lâchez tout !

L'aérostat s'élève majestueusement et plane au-dessus des flots.

Peu d'instants après, les dangers se succèdent.

Le gaz s'enfuit à travers l'enveloppe, la puissance ascensionnelle décroît à mesure que le ballon se dégonfle, les aéronautes bientôt au dépourvu de lest, descendent, descendent jusqu'à moins de deux cents mètres de la mer.

Tous les ustensiles, tous les approvisionnements seront jetés par-dessus le bord.

Les impuissantes rames, dont Blanchard n'est parvenu à tirer aucun parti appréciable, puis les ancres, puis la majeure partie des vêtements des deux voyageurs sont sacrifiés, et l'on descend toujours.

Le docteur Jeffries propose généreusement de se précipiter hors de la nacelle. Blanchard frémissant le retient. Jeffries semble dire.

— Pourquoi nous perdre tous les deux. Seul vous réussirez !

— Espérance ! Victoire ! s'écria Blanchard.

Le vent fratchissait. A la brise molle dans laquelle les deux compagnons s'étaient flattés de pouvoir naviguer en ramant, succède un souffle vif qui les porte rapidement au but.

Ils sont sauvés !

La partie la plus resserrée du pas de Calais comprise entre la pointe South-Foreland et le cap Griz-nez est de dix-huit mille marins ou trente-trois kilomètres; avec une bonne brise cette distance pourrait être franchie en trois quarts d'heure, Blanchard et Jeffries y consacrèrent deux heures mortelles, et ne durent qu'à un caprice du vent de ne point disparaître sous les flots.

A trois heures précises, ils ont la joie de se trouver au-dessus de la terre de France. Ils dominent le rivage, Calais et les villages avoisinants, ils sont salués par les acclamations des spectateurs anxieux : — Mais que font-ils ? Pourquoi ne se hâtent-ils point de prendre terre ?

Au dépourvu de moyens d'arrêt depuis qu'il s'est délesté de son ancre, Blanchard n'a garde de précipiter la descente, le ballon qui se rapproche lentement de terre est encore de beaucoup trop volumineux pour que, par la brise qu'il fait, le traînage ne soit pas à craindre.

Afin de l'éviter, Blanchard attend d'être sur la lisière de la forêt de Guînes, la soupape est ouverte, le docteur Jeffries saisit la branche du chêne sur lequel s'est reposé le ballon et les deux intrépides aéronautes, sains et saufs, fiers et joyeux, vont être accueillis comme ils le méritent.

Quel triomphe ! quelle ovation ! Tous les honneurs furent décernés à Blanchard. Une colonne de marbre sera érigée au lieu même où atterrit son aérostat.

Et cependant les vents tenaient rigueur à l'infortuné Pilâtre dont l'aéro-montgolfière se détériorait. M. de Calonne, irrité de ce que Blanchard l'avait devancé, lui dit rudement :

— Nous n'avons pas dépensé cent mille francs pour vous faire voyager sur la côte. Il faut utiliser la machine et passer le détroit.

L'hiver entier s'écoula sans que les vents eussent un caprice favorable. Plusieurs fois ensuite, l'ascension sembla possible; toujours au beau milieu des apprêts le vent devenait contraire, et, surcroît de malheur, l'argent vint à manquer pour les réparations indispensables.

Pilâtre et son fidèle compagnon Romain accablés de reproches, exaspérés par leur opiniâtre mauvaise fortune, profitèrent enfin, le 15 juin, d'une pauvre brise sans consistance, qui, depuis la veille n'avait cessé de varier et, à sept heures du matin, opérèrent leur trop célèbre ascension.

« A deux cents pieds de hauteur, a écrit M. de Maissonfort qui avait dû être du voyage, le vent du sud-est parut diriger la machine, et bientôt elle se trouva sur la mer. Différents courants, tels que le vent d'est, l'agitèrent alors pendant trois minutes, ce qui m'effraya beaucoup. »

Le vent tourne encore et les rejette vers la France.

Pilâtre et Romain étaient alors à onze cents mètres environ. Les changements continuels dans la direction de la brise devaient leur faire espérer qu'en redescendant ils retrouveraient un courant portant vers l'Angleterre. Ils essayent d'exécuter cette manœuvre, mais l'étoffe de l'aérostat est usée par six mois d'intempéries; en tirant sur la soupape, ils la déchirent, elle crève, le

gaz s'échappe et l'enveloppe dégonflée retombe sur la montgolfière.

Le tout ne forme plus qu'une lourde masse.

Une chute épouvantable s'ensuit.

Pilâtre de Rozier, l'intrépide et savant inventeur, est tué sur le coup. Son collaborateur dévoué Romain, sans avoir pu parler, expire peu d'instants après.

M. de Maisonfort qui accourait constata qu'il n'y avait pas eu d'incendie en l'air comme on l'a si souvent répété.

Le réchaud de la montgolfière n'avait pas été allumé.

Pilâtre s'était-il donc rendu aux nombreuses représentations qui lui furent faites contre sa combinaison téméraire, ou bien se réservait-il de ne faire usage de feu que plus tard ? — on l'ignore.

La catastrophe qui priva l'aérostation du plus fervent des adeptes eut lieu à trois cents pas des bords de la mer, à cinq quarts de lieue de Boulogne et par conséquent assez près des lieux où son fortuné rival avait pris terre si glorieusement quelques mois plus tôt. Le monument funèbre érigé à sa mémoire à l'endroit même où il périt, s'élève aux bords du Wimereux et ses cendres reposent dans la même tombe que celles de Romain au bourg de Wimille, à dix-sept kilomètres de la colonne élevée en l'honneur de Blanchard.

Dans une même promenade, — assez longue, il est vrai, — les touristes peuvent visiter les trois localités désormais fameuses dans les fastes aéronautiques. Alors en comparant Blanchard à Pilâtre de Rozier, on loue la hardiesse de l'un, l'on blâme la témérité de l'autre, sans songer que l'un et l'autre durent leurs fortunes si diverses aux caprices opposés du vent.

Et pourtant, dans l'ignorance presque complète où

nous sommes des lois qui régissent en hauteur les courants et les contre-courants de l'air, et tant que le sondage atmosphérique n'aura pas été fait scientifiquement par des engins propres à cette grande étude, les vents feront de tous les appareils plus légers que l'air des véhicules dont la route sera capricieuse comme eux.

LE DOCTEUR POTAIN.

Deux jours après la fin tragique de Pilâtre de Rozier et de Romain, le 17 juin 1785, le docteur Potain, chirurgien de la marine, effectuait au-dessus de la mer une magnifique traversée, de beaucoup plus considérable que celle du pas de Calais

Parti de Dublin, et favorisé par une brise bien faite comme disent les marins, il franchit le canal Saint-Georges et descendit en Angleterre après un parcours de vingt-quatre lieues.

Son aérostat était muni d'une hélice analogue à celle de Sheldon dont Blanchard n'avait rien obtenu. Le docteur Potain, agissant dans un courant d'air qui l'entraînait directement à son but, passe, au contraire, pour s'être donné un certain surcroît de vitesse en faisant fonctionner cet organe dont, à la même époque, dans l'air calme ou avec vent favorable, d'autres chercheurs obtinrent également quelques résultats, comme on va le voir, ce qui a longtemps permis de se faire des illusions sur la possibilité de diriger l'aérostat.

ALBAN ET VALLET.

Des nombreuses tentatives faites à une époque où l'é-

tude de l'aérostation était une fièvre, il n'en fut peut-être pas de plus sérieuses que celles d'Alban et Vallet, directeurs de la manufacture des acides et sels, devenue aussi fabrique de gaz inflammable, établie à Javel. Ils firent de nombreux essais remarquablement méthodiques et opérèrent une soixantaine d'ascensions.

Ils avaient commencé par expérimenter dans l'air d'abord à l'aide de contrepoids et puis dans l'eau, un organe en forme d'ailes de moulin à vent, qu'ils appliquèrent à une légère barque et à l'aide duquel il traversèrent la Seine à plusieurs reprises. Cette dernière étude mériterait d'être consignée dans l'histoire de l'hélice nautique.

Satisfaits de ces expériences préparatoires, ils adaptent leur moulinet à leur aérostat *le Comte d'Artois* pour le traîner dans le sens horizontal; mais pour opérer dans le sens vertical, ils ont recours à des rames à jalousies, c'est-à-dire à lamettes disposées sur pivots.

La rame à jalousies qui s'abaisse ou s'élève présente à l'air tantôt le plat des lamettes couchées les unes sur les autres, tantôt le tranchant, et ne fait ainsi force que dans le sens utile.

Convaincus d'avoir à leurs ordres les moyens d'aller en avant et en arrière, de monter et de descendre sans dépense de lest ni perte de gaz, Alban et Vallet font leurs premières démonstrations à ballon captif. Ils étaient patronnés par le comte d'Artois depuis Charles X. Le duc d'Angoulême et le duc de Berry, ses enfants, sont à Bagatelle avec la comtesse d'Artois leur mère. Ils s'y rendent, et, pour amuser les jeunes princes, font sous leurs yeux toutes les manœuvres annoncées.

Le calme les favorise. Ils laissent traîner une corde pour qu'on puisse les retenir ou les remorquer, mon-

tent et descendent au moyen de leurs battoirs intermittents, et puis, par la vertu de leur moulinet, vont à Longchamps et en reviennent à Bagatelle.

Les enfants durent être enchantés; les expérimentateurs, dont les prévisions s'étaient réalisées, ne pouvaient être que pleins d'espoir.

Le 24 août 1785, ils s'abandonnent à l'air avec le dessein de se rendre à Versailles. Vent contraire, ils ne se découragent point et, se bornant à une simple relâche, atterrissent à Boulogne par le seul effet de leurs ailes à jalousies. Ensuite, bien qu'ils manquent de lest, ils s'enlèvent de même et c'est à leurs rames seules qu'ils doivent d'atteindre la hauteur d'une centaine de mètres.

Ceci est et demeure singulièrement remarquable. Au point de vue des études aéronautiques de tous genres rien de plus digne d'être consigné ici.

La brise qui fraîchissait s'opposa, du reste, sans miséricorde au projet de voyage d'Alban et Vallet. « Hors d'état de résister au vent, disent-ils, nous y avons manœuvré pour descendre et nous y sommes parvenus sans difficultés, » — d'où l'on doit conclure que le courant d'air contraire n'était pas un de ces vents violents qui font de la prise de terre un danger désormais rangé parmi les pires inconvénients de l'aérostat.

Alban et Vallet multiplièrent leurs tentatives toujours avec succès dans le sens vertical; mais pour peu que la brise se fasse sentir, ils se reconnaissent incapables de la vaincre.

Portés par un vent favorable, le 17 septembre 1785, ils atterrissent à Versailles et descendirent parfaitement dans la grande cour du château. On leur fit grand accueil. Le roi Louis XVI qui n'était pas étranger aux

arts mécaniques, examina leur machine avec un vif intérêt. Ils s'élevèrent et redescendirent par trois fois; mais quels que fussent leurs efforts, ils ne purent manœuvrer contre le vent, qui leur fit essuyer l'échec le plus complet.

Il est parfaitement avéré qu'ils opérèrent de nombreuses ascensions et descentes sans perte de gaz ni de lest, et que de temps calme ils ont circulé très facilement. Persévérants dans leurs efforts, ils modifièrent du reste leurs dispositions à diverses reprises.

Leurs hélices agissaient fort bien, et pour le mouvement ascensionnel, ils auraient obtenu les meilleurs résultats de leurs rames à jalousies, ce qui est considéré comme impossible par un certain nombre d'hommes très compétents.

Les palettes pivotantes, les volets pliés, les clapets et les soupapes mobiles, c'est-à-dire tout ce qui agit par intermittence dans le milieu aérien ne trouve aucune grâce devant eux, — *l'intermittence*, en effet, s'accorde fort mal avec *le glissement*; — mais en matière aéronautique, aucune condamnation ne saurait être sans appel, tant le problème recèle encore d'inconnues que l'expérience seule peut dégager et quand, d'un autre côté, l'on a tout lieu de croire que la solution est multiple.

En résumé, les succès relatifs d'Alban et Vallet sont de nature à confirmer les vues des aviateurs. Le volume et la légèreté de l'aérostat, quand ils rencontrèrent le vent, furent pour eux l'obstacle invincible; mais en même temps, l'aérostat faisant pour eux l'office de contrepoids, leurs évolutions faciles en temps calme démontrent qu'ils auraient très bien manœuvré dans les airs s'ils avaient disposé d'une force suffisante pour

permettre la suppression de leur contrepoids volumineux.

TESTU BRISSY.

Blanchard jouissait de la vogue et, durant longues années, tint parmi les aéronautes un rang qui lui fut disputé pourtant, dès 1786, par Testu Brissy dont les témérités firent la fortune.

Le 18 juin, ce nouveau venu, qui ne manquait de connaissances en physique ni en mécanique, accomplit avec succès le premier voyage de nuit.

Parti du Luxembourg dans la soirée, il se promena vaillamment à travers l'orage et rapporta de son séjour de onze heures dans les airs un certain nombre d'observations sur l'électricité qui permettraient de ranger sa promenade nocturne en tête des ascensions scientifiques.

Mais on n'en était pas encore à la météorologie, et Testu Brissy préféra de beaucoup les périlleux exercices qui font les grosses recettes. Il se montra dans sa nacelle monté sur un cheval; il donna le terrible spectacle de feux d'artifices tirés dans les airs et jouant sa vie à pair ou non, ne négligea rien de ce qui peut surexciter les coupables curiosités friandes de catastrophes.

Tel ne fut point l'objet des tentatives encore plus téméraires de celui dont il convient maintenant de relater les études aérostatiques.

LE COMTE DE ZAMBECCARI.

Tour à tour étudiant en droit, littérateur et marin,

le comte de Zambeccari, après trois ans de captivité à Constantinople, revint à Bologne où il était né, avec le dessein de résoudre à tout prix et à tous risques le problème de l'aéro-navigation.

Il s'y prépare par des études spéciales et jugeant que Pilâtre de Rozier était dans la bonne voie, il associe comme lui l'aréostat gonflé d'hydrogène à la montgolfière dont il a cru devoir changer le mode de chauffage. Il emploie une lampe à esprit-de-vin de forme circulaire, qui produit vingt-quatre jets de flammes. Autant d'éteignoirs, en vertu d'un ingénieux mécanisme, peuvent en étouffer un nombre quelconque, de manière à diminuer ou annuler la puissance ascensionnelle; rien de plus facile à comprendre; mais ce qui devint inintelligible, c'est que Zambeccari ait compté sur sa lampe même pour diriger sa montgolfière.

Sa nacelle, toutefois, était munie de rames. Autant qu'il est possible d'en juger d'après les relations toujours incomplètes, obscures, et remplies d'assertions inconciliables, ces rames ne devaient être que des accessoires.

Quoi qu'il en soit, une première fois, en 1804, Zambeccari a failli se brûler. Le choc de sa montgolfière contre un édifice renverse la lampe; le feu prend à ses vêtements; il parvient à l'éteindre, opère sa descente et est transporté chez lui couvert de blessures.

Le 7 septembre de la même année, il opère une seconde ascension de concert avec Andréoli et Grassetti. Il est emporté au-dessus de la mer, et, sur le point d'être englouti, se débarrasse de tout ce qui le surcharge, lest, instruments, vêtements et rames. La lampe, à son tour, est jetée dehors. Enfin, l'aérostat, arraché aux flots, reprend son essor. Ce sera pour aller dans les

grandes hauteurs compromettre coup sur coup la vie des malheureux qui le montent. Grassetti a une hémorragie, les deux autres respirent à peine; leurs vêtements trempés se glacent sur leurs corps. Ils redescendent. C'est pour retomber dans l'Adriatique où, non sans de nouvelles péripéties, ils furent enfin recueillis à bord d'un navire. Zambeccari dut se faire amputer plusieurs doigts gelés. Grassetti eut de même les mains mutilées.

Cette effroyable aventure n'empêcha point Zambeccari de s'adonner avec passion à la recherche de la direction de l'aérostat. Toutes ses ressources sont épuisées, la misère le talonne. L'infatigable Bolonnais, s'obstinant avec un courage digne d'un meilleur sort, obtient du roi de Prusse les sommes nécessaires pour renouveler ses expériences dont plusieurs avaient eu du succès et lui firent des partisans chaleureux.

Le 21 septembre 1812, il était en mesure d'exécuter une nouvelle ascension. Il s'élança donc dans les airs. Mais la lampe, cette fois, incendia la montgolfière et l'aérostat. Atteint par les flammes et puis précipité sur le sol, le comte de Zambeccari périt écrasé, étouffé, brûlé, en laissant les deux réputations contraires :

Celle d'un homme de génie, martyr de ses savantes conceptions;

Celle du plus têtue des imprudents en quête d'une solution chimérique.

LE BALLON DU SACRE.

Les spectacles aérostatiques donnés aux divers coins du monde depuis Blanchard et Testu Brissy jusqu'à nos

jours, ont assurément dû fournir un certain nombre de renseignements utiles, mais on n'a pu les recueillir avec le soin judicieux rigoureusement indispensable, et il n'en est résulté qu'un très petit nombre d'études fructueuses. Leur interminable histoire, passablement monotone, ne saurait donc entrer dans le cadre du présent ouvrage. Il convient néanmoins d'y mentionner l'étrange aventure d'un ballon qui fit jaser toute l'Europe.

Le 16 décembre 1804, à onze heures du soir, partit du parvis Notre-Dame, un aérostat non monté, de grandes dimensions, décoré d'une couronne impériale, illuminé par trois mille verres de couleur et portant l'inscription : — « *Paris, 25 frimaire an XIII, couronnement de l'empereur Napoléon par Sa Sainteté Pie VII.* »

C'était le bouquet du feu d'artifice offert aux Parisiens, la pièce à effet, qui fut applaudie avec fureur. En quelques secondes, il atteignit une altitude prodigieuse et disparut emporté par une brise très fraîche. Les précautions avaient été si bien prises que ce vaste globe put, sans prendre feu, effectuer son ascension et voiturier en l'air ses milliers de lampions, mais ce qui dépasse toute vraisemblance, c'est qu'il s'en alla précisément à Rome où l'on était encore sans nouvelles du pape Pie VII.

Le lundi 17, vers dix heures du matin, il avait été vu à Embrun en Dauphiné. Un vent impétueux l'entraîna vers le littoral de la Méditerranée. Quelques heures après, il passait sur la campagne romaine et, d'après la version généralement accréditée, c'est au-dessus de Saint-Pierre qu'il aurait commencé à perdre sa puissance ascensionnelle. Ensuite il descendit hors la ville, et vers cinq heures du soir, alla traîner

jusqu'au lac Bracciano, après avoir sur son passage laissé une partie de la couronne impériale à un monument qu'on prétendit être le tombeau de Néron.

Le duc de Mondragone, en son rapport daté du lendemain, ne mentionne aucunement cette circonstance :

« Hier soir, dit-il, on vit paraître dans les airs un globe d'une grandeur démesurée. Il tomba sur le lac Bracciano où il ressemblait à une maison flottante. Des bateliers furent envoyés dans la nuit pour s'en saisir et pour le tirer à terre; mais quelques altercations entre eux en empêchèrent. Ce matin ils y sont retournés de bonne heure, et au moyen d'une barque, ils l'ont conduit sur la rive. Le globe est de taffetas gommé et environné d'un filet. La galerie, qui est en fil de fer, s'est un peu brisée... »

Où se serait-elle brisée s'il n'y avait pas eu trainage avant la chute dans le lac?

« Elle paraît avoir été illuminée, et il y avait encore des lampions.

« On a trouvé attaché au globe l'avis suivant écrit en français :

« Le ballon porteur de cette lettre a été lancé à
« Paris, le 25 frimaire au soir, par M. Garnerin, aéro-
« naute *privilegié* de Sa Majesté l'empereur de Russie
« et *ordinaire* du gouvernement français, à l'occasion
« de la fête donnée par la ville de Paris à Sa Majesté
« l'empereur Napoléon. Les personnes qui trouveront
« ce ballon sont priées d'en avoir soin, et d'informer
« M. Garnerin du lieu où il descendra.

« Il se transportera où le ballon sera tombé, s'il est
« nécessaire (1). »

(1) Le chevalier ARTAUD, *Histoire du pape Pie VII*, t. I, p. 522 de la deuxième édition.

La rupture de la couronne impériale sur le tombeau de Néron ayant été mentionnée dans un grand nombre de journaux étrangers, l'esprit du nouvel empereur fut frappé par le concours de tant de circonstances inimaginables commentées de toutes parts.

L'aéronaute Garnerin dont il sera grandement question au chapitre des *parachutes*, tomba fort injustement en disgrâce; sa place, au bout de quelque temps, fut accordée à la veuve de Blanchard, mort dans un état voisin de la misère, peu après avoir été frappé d'une attaque d'apoplexie lors de sa soixantième ascension, et enfin, l'aérostation, désormais frappée de discrédit par le maître de la France, ne se soutint qu'à grand'peine, reléguée qu'elle fut parmi les spectacles de la foire.

L'aérostation, née sous l'ancien régime, qui, dès l'origine lui avait prodigué tous les encouragements et tous les concours, ne reprit faveur sous la Restauration que très médiocrement.

L'énergique veuve de Blanchard qui, elle aussi, n'avait pas opéré moins d'une soixantaine d'ascensions, eut le malheur, le 6 juillet 1819, de mettre le feu à son aérostat et périt précipitée dans la rue de Provence. Cette catastrophe fut très nuisible à l'aéronautique.

D'ailleurs, la science boudait, et toutes choses étant abandonnées à l'initiative individuelle, quelques entrepreneurs forains purent bien s'enrichir, mais les rares chercheurs, qui essayèrent encore, se ruinèrent tous et périrent à la peine pour la plupart.

LE DOCTEUR LE BERRIER ET LE COMTE DE LENNOX.

En 1827, le docteur le Berrier, natif de Melun, renon-

çait à l'exercice de la médecine pour essayer de trouver le secret de diriger l'aérostat. Au Havre où il était fixé, il consacra plusieurs années à la construction d'un ballon qui, sans avoir jamais servi, fut détruit par la tempête avec la baraque où on le tenait remisé.

Cette perte ne décourage pas l'inventeur. Il se rend à Paris, fait avec une infatigable opiniâtreté une longue série de démarches, et, en 1830 enfin, entre en rapports avec le comte de Lennox, ancien chef d'escadrons, qui ne manque pas de fortune, adopte ses idées et consacre des sommes considérables à leur mise en œuvre.

A Paris, le 27 août 1832, ils firent ensemble une ascension des plus remarquables au dire de Dupuis-Delcourt, qui a écrit :

« M. de Lennox était un homme d'honneur. Son expérience, ses projets étaient sérieux.

« Malheureusement, il se laissa circonvenir; il eut le tort d'éloigner, ou plutôt de laisser s'éloigner de lui le docteur le Berrier, pour s'entourer de parasites incapables..... »

Son principe était bon, ajoute Dupuis-Delcourt, qui raisonne parfois en aérostier passionné, bien qu'en général sa théorie très correcte soit simplement la recherche des courants favorables et l'art d'en profiter.

Quant au comte de Lennox, qui avait versé cent mille francs, il fit construire, en 1833, le navire aérien *l'Aigle*, aérostat cylindrique terminé en cône aux deux extrémités, long d'environ 50 mètres, haut de 8, et supportant une nacelle longue de 22, pouvant contenir seize personnes.

Un gouvernail et des rames tournantes que devaient faire mouvoir des canotiers aériens, placés absolument comme dans une embarcation, étaient les moyens d'ac-

tionner le système complété par une enveloppe imperméable et le ballon compensateur de Meusnier.

Durant plusieurs semaines, le public visita *l'Aigle*, installé aux Champs-Élysées dans un enclos et dont l'équipage en uniformes de fantaisie faisait les honneurs avec une faconde entraînante.

Le 17 août 1834, *l'Aigle*, en partie gonflé, fut conduit de grand matin au Champ-de-Mars. Durant le trajet, accident douloureux, l'enveloppe se détériora. Fuite de gaz, perte de force.

Et par le fait d'une malveillance dont, pour ma part, je ne saurais douter, l'on ne laissa pas aux aéronautes le temps de faire les réparations indispensables.

Une foule immense, depuis longtemps provoquée par un programme qui annonçait merveilles, était accourue impatiente et hostile suivant l'usage. L'aérostat avarié se dégonflait. M. de Lennox et ses aides, pris à court, hués, insultés, auraient-ils pu au moins, en diminuant sa charge, obtenir une simple ascension? On ne sait, car la foule impitoyable se rua dans l'enceinte, brisa, saccagea, déchira toutes choses, avec une fureur sauvage et une odieuse injustice, bien avant l'heure où elle aurait pu avoir un semblant d'excuse.

Depuis Miolan et Janinet jusqu'à nous, pareilles scènes de désordre se sont renouvelées à tant de reprises que les amis de l'aéronautique réprouvent désormais à bon droit les expériences qui se transforment en spectacle. Arrière le concours financier du public, arrière la populace.

Les boulevards et la rue Royale étaient encore couverts d'une foule compacte de curieux se rendant tranquillement au Champ-de-Mars, que déjà l'appareil était en pièces et que, sur la place de la Concorde, des

polissons exploitant le désastre, vendaient pour 10 centimes aux passants de petits morceaux de l'enveloppe imperméable.

M. de Lennox qui n'était plus en position de renouveler son entreprise, n'échappa point à la plus odieuse des injures. On lit au *Recueil des publications de la Société havraise d'études diverses* (1) :

« Lennox devient le nom, le Berrier est le génie, le *Deus ex machina*. Mais, comme il arrive toujours, le Berrier ignoré, resta ignoré, et, de ce moment, Lennox eut toute la gloire d'une invention à laquelle il n'avait jamais songé. »

Belle gloire et bien enviable vraiment !

Quelques mois après la brutale lacération de *l'Aigle* par les barbares de Paris, l'infortuné le Berrier en mourut de douleur, et Lennox, ruiné, était de plus accusé de plagiat.

Lorsque l'apport de deux collaborateurs n'est pas le même, le bailleur de fonds a souvent le tort de contrecarrer l'auteur de la proposition ; mais encore, si c'est un homme instruit, est-il parfaitement susceptible d'avoir raison, ce dont on a de nombreux exemples, en cas de réussite, quand aucun des deux ne récriminera. En cas d'échec, au contraire, le désaccord est infaillible. Le bailleur de fonds qui a tenu ses engagements a parfaitement le droit de se retirer ; mais son collaborateur, dénué de ressources, ne peut manquer de lui imputer la perte de l'invention.

Cette lamentable histoire va se reproduire dans les pages suivantes.

(1) 30^e année, 1863, *Résumé analytique*.

DUPUIS-DELCOURT, MAREY-MONGE, VAN-HECKE.

L'un des hommes qui ont le plus sacrifié à l'aéronautique, Jean-Baptiste Dupuis-Delcourt, dans le dessein d'étudier expérimentalement les courants aériens, se mit résolument à l'œuvre dès 1824.

Il avait alors vingt-deux ans et toute la fougue de la jeunesse.

Le 7 novembre, il essaya, de concert avec son ami intime, Jean-Marie Richard, au moyen d'une réunion de ballons qui reçut le nom de *flottille aérostatique*.

Au-dessous de l'aérostat principal qu'ils montaient, se croisaient deux grandes vergues horizontales d'où partaient les cordages de retenue de quatre ballonnets sondeurs.

Mais dans l'air le gros ballon eut très rapidement rejoint les petits qui, loin de remplir leur office, se couchèrent horizontalement et puis, ayant une force ascensionnelle moindre, se firent remorquer par le gros dont ils entravèrent les divers mouvements.

La flottille aérostatique partit des jardins du duc d'Aumont, à Montjean, et descendit une heure après entre Choisy-le-Roy et Thiais. Tout était à recommencer.

Dupuis-Delcourt fit ensuite un certain nombre d'ascensions qui lui valurent la renommée d'aéronaute très habile et contribuèrent conséquemment à son entrée en rapports avec Edmond Marey-Monge, jeune savant quise l'associa.

L'idée première qui engendra leur collaboration pleine d'analogies avec celle du docteur Le Berrier et du comte de Lennox, remonterait, d'après Marey-Monge,

aux propositions météorologiques de François Arago, qui devint plus tard systématiquement hostile à l'aéronautique, mais qui, en 1828, loin de l'avoir prise en grippe, lui demandait de fournir des aérostats-paratonnerres et para-grêles, en un mot *l'électro-substracteur* (1).

Dès l'origine, un certain nombre de physiciens, en tête desquels on range les frères Montgolfier, avaient pensé à soutirer des nuages le fluide électrique à l'aide de ballons armés de pointes.

« Pour réaliser cette grande œuvre, il fallait un instrument spécial et pratique, a écrit Dupuis-Delcourt, je l'ai imaginé (2). » — C'est à 1836 que, d'après lui, remonte la conception de l'instrument, « cylindre étroit et long garni de pointes métalliques et terminé par deux formes coniques. Rempli de gaz hydrogène, il s'élève dans l'air à mille ou quinze cents mètres, quelquefois plus; il est retenu captif par une ou plusieurs cordes semi-métalliques, établissant, à la façon des paratonnerres, la communication libre et non interrompue du fluide électrique entre l'atmosphère et la terre. »

Avant d'en venir à la forme cylindro-conique qu'ils préconisent tous deux, Marey-Monge et Dupuis-Delcourt veulent expérimenter un ballon à enveloppe de cuivre dont les pores soient imperméables. Sa forme était absolument sphérique. Il avait dix mètres de diamètre et, d'après les calculs de Marey-Monge, devait avoir une force ascensionnelle de 346 kilogrammes.

L'année 1843 tout entière fut employée à son établissement dans les ateliers de l'impasse du Maine. Il fut une seule fois, et d'une manière fort incomplète,

(1) *Annuaire du bureau des longitudes*, 1838, p. 570.

(2) *Nouveau manuel d'aérostation*, ch. XX, p. 258.

expérimenté au moyen de gaz hydrogène pur dont la fabrication ne coûte pas moins de 2,332 francs. L'ensemble des autres frais ayant entraîné une dépense totale de 25,000 francs, Marey-Monge s'en tint là.

Dupuis-Delcourt déclare que le ballon avait été établi avec une économie mal entendue. Marey-Monge attribue aux maladresses et au défaut de prévision de son collaborateur l'insuccès de l'unique et ruineux essai. On se rejette ainsi la balle et l'invention reste sur le carreau.

Marey-Monge, aérostier fort instruit, très hostile à l'aviation et blâmant hautement les tentatives faites en Angleterre par Henson et Stringfellow à l'époque même où fut construit le ballon de cuivre, publia, en 1847, ses *Études sur l'aérostation*, ouvrage où il démontre qu'une expérience, faite dans les mêmes conditions qu'en 1843, ne devra jamais être recommencée.

Dupuis-Delcourt voulut, au contraire, la pousser aussi loin que possible. Sollicitations, pétitions, conférences publiques, efforts de tous genres, rien ne réussit, et, au bout de deux grandes années de lutttes et d'angoisses, le pauvre homme écrasé par les frais, en fut réduit à vendre au poids l'œuvre qui lui avait coûté tant de veilles et de soucis.

Quelques années après cette douloureuse campagne de l'aérostat de cuivre et de l'électro-substracteur, Dupuis-Delcourt, répondant aux appels du docteur Van-Hecke, fondateur d'une société générale de navigation aérienne constituée en Belgique vers la fin de 1846, se rendait à Bruxelles, et, le 27 septembre 1847, il y renouvelait les essais d'Alban et Vallet au moyen d'organes hélicoïdes.

Le principe de l'opération était d'obtenir, sans dé-

perdition de lest ni de gaz, les mouvements d'ascension et de descente, et par conséquent de pouvoir chercher en hauteur un courant d'air favorable.

L'appareil du docteur Van-Hecke était muni d'ailes gauches à mouvement rotatoire adaptées à la nacelle et qui, mises en action, devaient procurer un lest ascendant ou descendant de cinquante à cent kilogrammes.

Dupuis-Delcourt avait eu le soin de mettre le ballon en parfait équilibre. Il se soutenait à un mètre du sol. Un des témoins de l'expérience le maintenait sans le moindre effort.

Le docteur Van-Hecke ne jeta dehors que deux kilogrammes de lest, et les spectateurs donnèrent en même temps une certaine impulsion à l'aérostat qui ne tarda point à flotter de nouveau sans monter ni descendre.

Alors, commença l'essai qui eut le succès le moins contestable.

Par l'effet des pales de son propulseur ascensionnel, le ballon, en l'espace de dix à douze minutes, atteignit la hauteur de onze cents mètres.

Les voyageurs cessent de faire agir leur mécanisme, l'appareil oscille et tend à descendre. Ils font de nouveau fonctionner leurs ailes en forme d'hélices et l'appareil recommence à s'élever.

Il y avait assurément lieu de chanter victoire, le résultat voulu était atteint; la voie par laquelle on pourrait chercher *les routes de l'air* était ouverte, et il semble que le docteur Van-Hecke, devait être pleinement satisfait.

Un accident bizarre nuit à la poursuite des essais. A Charleroi, Dupuis-Delcourt, inopinément délesté de soixante-quinze kilogrammes par une distraction du

docteur Van-Hecke son compagnon, repart seul d'un trait, exécutant ainsi bon gré mal gré une épouvantable ascension à grande hauteur.

Ce fut miracle s'il ne fut gelé ni asphyxié. L'équilibre rompu, les hélices ne pouvaient servir à rien. Dupuis-Delcourt eut recours à sa soupape, et descendit non loin de Marienbourg d'où il regagna Bruxelles dès le lendemain.

Peu après la société belge de navigation aérienne manquant de fonds, histoire vulgaire, aucune suite ne fut donnée aux expériences du docteur Van-Hecke.

Avec une infatigable persévérance, Dupuis-Delcourt jusqu'en 1864, époque de sa mort, ne cessa de s'adonner aux études aéronautiques. Il en avait profondément creusé l'histoire et considérait comme absolument prouvée par l'expérience la possibilité du vol mécanique, mais, n'admettant pas que ce put être la solution pratique du problème, il la demandait à l'aérostation, par la connaissance et l'utilisation des courants de l'air, par le perfectionnement du ballon et par l'emploi d'agents tels que l'hélice permettant de monter et de descendre sans se démunir de gaz ni de lest.

Sous ces derniers rapports il était absolument dans le vrai et les aérostiers contemporains les plus capables continuent à vouloir et à chercher ce qu'il voulut si ardemment, ce qu'il chercha toujours avec une énergie misérablement vaincue par l'exiguité de ses ressources.

PÉTIN.

En 1850, tout à coup, grand bruit autour du navire aérien de Pétin.

« Quatre grands ballons conjugués soutenaient un plancher de 70 mètres de long sur 10 de large, des palettes mobiles intermittentes, plans dont l'inclinaison facultative devait concourir à la manœuvre, représentaient une superficie de 1,216 mètres. La puissance ascensionnelle serait de plus de quinze mille kilogrammes et la propulsion devait être imprimée par des hélices que la force humaine ferait mouvoir. »

L'appareil resta longtemps exposé rue Marbeuf aux Champs-Élysées.

Il fut très diversement apprécié. En général, les critiques véhémentes des adversaires ne valent pas mieux que les louanges des panégyristes. On s'époumonne, on se passionne, on s'injurie; toutes choses conséquemment tourneront au pire.

Le simple bon sens et le respect de la liberté voulaient que Pétin fût autorisé à faire ses expériences. Mais par son langage peu mesuré, il s'était attiré l'animosité de certains personnages qui se vengèrent mesquinement en lui faisant refuser par le préfet la permission indispensable.

L'essai des ballons conjugués ne put avoir lieu. Le public désappointé clabauda. Pétin, attaqué avec un surcroît de perfidie, prit le parti de se rendre en Angleterre où il ne parvint pas non plus à expérimenter.

Accompagné d'un aéronaute de profession nommé Chevalier, il passe alors en Amérique. A New-York, il exécute plusieurs ascensions avec un seul des ballons dont son appareil se composait; à la Nouvelle-Orléans, il tente de s'élever avec sa machine complète, mais il manque de gaz et doit encore se borner à ne gonfler que l'un de ses aérostats. Il fit plusieurs chutes à l'eau, courut grandement risque de la vie, alla jusqu'à Mexico

donner sa dernière représentation, et, fatigué de ses efforts inutiles, revint à Paris, appauvri, attristé, vivre modestement d'une place dans le commerce, sans que l'on soit absolument en mesure d'apprécier la valeur de son système, plus ou moins défectueux, mais à coup sûr grandiose.

Comment pouvait-il donner une puissance égale à chacun des trois ou quatre ballons qui devaient porter le véhicule? Comment ces aérostats indépendants l'un de l'autre maintiendraient-ils l'équilibre lorsque se manifesteraient les phénomènes de dilatation et de contraction du gaz? Vingt autres questions peuvent être posées de même.

Mais l'appareil du malheureux Pétin n'ayant pas été expérimenté comme il l'aurait voulu, l'on ne saurait le trouver plus déraisonnable ni plus téméraire que le dessein de donner à un seul et même aérostat les effroyables dimensions nécessaires pour lui faire porter une machine à vapeur de 450 chevaux ainsi que le propose Marey-Monge en lui donnant plus d'un demi-kilomètre de long sur 140 mètres de diamètre.

Or, il est encore des partisans du ballon dirigeable qui le rêvent de la dimension du Panthéon. Rien de plus propre à faire tourner en ridicule les études aérostatiques.

M. le colonel du génie Laussedat, qui a dirigé le service aérostatique de Meudon, dit toutefois au même sujet :

« A l'époque où Marey-Monge proposait l'emploi de la vapeur, les machines connues atteignaient un tel poids par force de cheval qu'il eût fallu accroître prodigieusement le volume des ballons pour pouvoir enlever les machines et pour compenser par la puissance

de ces dernières la résistance de l'air au mouvement du système. Il en était encore de même en 1851 et en 1855; aussi les aéronautes de l'école de Marey-Monge sont-ils restés sous cette impression et parlent-ils toujours d'aérostats colossaux tandis qu'il est bien préférable et très possible aujourd'hui de recourir à des aérostats d'un faible volume, suffisants pour enlever des machines déjà assez puissantes pour les entraîner dans la plupart des circonstances atmosphériques (1). »

Ces lignes, dont les dernières sont d'un optimisme fort controversable, furent écrites à propos des études aérostatiques d'Henry Giffard et de celles bien plus récentes de M. Dupuy de Lôme, sujets à traiter ici même s'ils ne se rattachaient l'un au chapitre qui va suivre sur les ballons captifs, l'autre aux conclusions du présent ouvrage.

(1) *Bulletin de la Société française de navigation aérienne*, III, 1877, p. 91.

V.

BALLONS CAPTIFS.

AÉROSTATION MILITAIRE. COUTELLE ET CONTÉ.

En 1794, Guyton de Morveau, membre de la Convention nationale, proposa de se servir de ballons captifs pour observer les mouvements de l'ennemi et soumit son projet à la commission scientifique dont faisaient partie Monge, Berthollet, Carnot et Fourcroy.

L'obstacle était l'emploi de l'acide sulfurique dont on s'était servi jusqu'alors pour la préparation de l'hydrogène, car le soufre devenant rare, il importait de le réserver à la fabrication de la poudre. Mais la Révolution qui, bientôt, devait impitoyablement immoler le grand chimiste Lavoisier (1), ne l'avait pas détourné de ses profondes études ; il venait d'obtenir l'hydrogène pur en décomposant l'eau par le fer rougi à blanc et il fournit de la sorte à Guyton de Morveau la possibilité de réaliser sa combinaison.

Coutelle, jeune physicien en grande estime parmi

(1) Cet homme de génie, qui avait rendu à la science, à l'agriculture, à l'industrie et au commerce d'incalculables services, et dont l'unique tort était d'avoir été fermier général, fut envoyé à l'échafaud, le 8 mai 1794, sans qu'on lui accordât le délai de quelques jours nécessaire pour mener à terme l'une de ces expériences fécondes qui l'ont immortalisé.

les savants, fit toutes les expériences préalables en présence de l'illustre Charles et d'un autre professeur, Jacques Conté, esprit ingénieux, fécond en ressources.

Par le procédé de Lavoisier, ils vinrent à bout de produire cent soixante-dix mètres cubes d'hydrogène pur en trois fois vingt-quatre heures de travaux ardues et malgré des difficultés sans nombre.

Ce résultat était décisif. Coutelle partit aussitôt pour l'armée de Sambre-et-Meuse.

Aux avant-postes, il est pris pour un espion et conduit au représentant du peuple Duquesnoy, qui, au seul mot de ballons, menace de le faire fusiller. Le général en chef Jourdan, par bonheur, fut moins ombrageux, écouta, comprit, approuva, mais ne pouvant faire faire sur les lieux aucun essai préparatoire, renvoya Coutelle au comité de salut public, qui mit aussitôt à sa disposition le château de Meudon, en le nommant directeur des expériences aérostatiques. Sur sa demande, Jacques Conté lui fut adjoint.

A eux deux, ils complètent avec bonheur le système générateur du gaz hydrogène. Le ballon se gonfle cette fois en moins de quinze heures, mais la déperdition du gaz à travers l'enveloppe est par trop rapide. Les deux collaborateurs en diminuent la perméabilité par un mode de couture et de vernissage de beaucoup plus habile que celui de nos fabricants modernes. Leur procédé n'est pas exactement connu.

Coutelle s'éleva en ballon captif jusqu'à environ sept cents mètres et fit une série d'observations qu'il transmettait au moyen de petits sacs de sable portant flammes.

La commission scientifique étant satisfaite de tous points, quatre jours après, le 13 germinal an II (2

avril 1794), il était nommé capitaine d'une compagnie d'aérostiers militaires créée par décret, conformément aux conclusions favorables du rapporteur Fourcroy. Cette compagnie ne devait se composer que de vingt soldats, deux caporaux et un sergent; mais sur les instances de Coutelle, elle fut portée à trente hommes dont un lieutenant, un sous-lieutenant et un sergent-major, avant de partir pour Maubeuge assiégé par les Autrichiens.

Une seule route permet encore d'arriver à la ville. Les aérostiers la prennent et sont bientôt à l'œuvre. Ils construisent un fourneau, s'approvisionnent de combustible et ne tardent pas à être en mesure de gonfler leur aérostat l'*Entreprenant*, le même qui avait servi aux expériences de Meudon.

On fit avec succès l'essai d'un filet terminé par deux cordages que tenaient les aérostiers, deux personnes pouvaient prendre place dans la nacelle. Le général Jourdan régla le service du ballon captif, excellent observatoire dont il fit personnellement usage plusieurs fois.

Les soldats autrichiens furent un moment frappés d'effroi par le globe qui les dominait. On tira sur lui, même des coups de canon. Un boulet l'effleura. L'*Entreprenant* n'en fit pas moins des ascensions toujours heureuses, jusqu'au moment où Coutelle reçut ordre de se rendre devant Charleroi que Jourdan se proposait d'investir.

Impossible d'emporter le matériel nécessaire au gonflement de l'aérostat; on se décida à le remplir de gaz et à le transférer de nuit. Cette entreprise difficile réussit malgré des difficultés presque invincibles. La nuit fut de beaucoup trop courte. C'était à la fin

de juin et la chaleur tropicale pouvait à chaque instant faire éclater le ballon. Les aéroliers, accablés de fatigue, déployèrent une énergie sans égale.

Enfin, au bout de quinze heures, ils arrivent en vue du camp. Les clairons sonnent en leur honneur, l'armée les acclame, l'état-major vient les recevoir.

Dès le lendemain, l'ascension de leur aérostat provoquait la capitulation de la place.

A Fleurus, le 26 juin, l'*Entreprenant* passa en l'air dix heures consécutives. Les mouvements de l'ennemi étaient immédiatement signalés au général Jourdan; et l'on ne peut nier, a écrit Selle de Beauchamp, l'un des lieutenants de Coutelle, que l'effet matériel et moral du ballon captif n'ait contribué au gain de la bataille.

Les ennemis firent feu sur l'*Entreprenant* qui, maintenu à plus de trois cent cinquante mètres de hauteur ne risquait absolument rien. Les aéroliers, par contre, furent traités d'espions que la soldatesque allemande menaçait de pendre s'ils étaient pris; mais de la part des chefs émerveillés de l'audace des aéronautes, tout le contraire devait avoir lieu.

Non loin de Namur, pendant une de ces marches pénibles que faisaient les aéroliers en remorquant leur ballon gonflé, une rafale imprévue le jette contre un arbre; sa partie supérieure se déchire, il se vide en un instant. Coutelle, désespéré, se rend en poste à Paris d'où il ramène le *Céleste*, ballon cylindrique dont l'essai, fait à Liège, fut des moins heureux.

Les aérostats de forme allongée, lorsque par le fait d'un mouvement d'oscillation le gaz afflue à l'un ou l'autre bout, se dressent verticalement. Le *Céleste* se planta debout. Tous les spectateurs en furent épouvantés.

La *Caroline* des frères Robert, toutefois, ne manquait pas de stabilité, et depuis on a maintes fois combattu avec succès la tendance au redressement par un mode de suspension de la nacelle répartissant également l'effort.

Le *Céleste* avait-il quelque vice de construction ? Coutelle n'ayant les moyens, le temps, ni peut-être la volonté d'obvier à des inconvénients majeurs pour la destination spéciale de son aérostat, renvoya le *Céleste* à Meudon, où une deuxième compagnie d'aérostiers avait été formée dès le 23 juin (5 messidor an II).

Cependant, l'*Entreprenant*, remis en état de servir, continuait à remplir son rôle d'éclaireur.

Devant Mayence, Coutelle, pour faire une reconnaissance, s'éleva, par un vent violent, à demi-portée de canon. Les bourrasques le rabattaient à terre coup sur coup et l'aérostat reprenait son essor avec tant de force, que soixante-quatre hommes, partagés sur les deux cordages, étaient entraînés violemment. Si les cordes avaient été fixées à des grappins, comme on le proposa, elles eussent cassé ou le filet se serait rompu.

« L'ennemi ne tira point, a écrit Coutelle. Cinq généraux sortirent de la place en élevant des mouchoirs blancs sur leurs chapeaux. Nos généraux que je prévins allèrent au-devant d'eux. Lorsqu'ils se furent rencontrés, le général qui commandait la place dit au général français : — Monsieur le général, je vous demande en grâce de faire descendre ce brave officier; le vent va le faire périr; il ne faut pas qu'il soit victime d'un accident étranger à la guerre. »

Il y a loin de là à être fusillé comme espion.

Plus tard, devant Manheim, dans les mêmes circonstances, un autre général ennemi envoyait spontanément

ment à Coutelle l'autorisation de venir examiner la place, si le général français y consentait.

Ces exemples indiquent les dangers auxquels est exposé le ballon captif, lorsque sa puissance ascensionnelle est insuffisante, comme celle de l'*Entreprenant*, qui n'avait que neuf mètres de diamètre.

Aux avant-postes près de Manheim, l'aérostat se trouvait sous la garde d'un factionnaire dans une enceinte de piquets et de cordes. Vers huit heures du soir, tout à coup a lieu une explosion. A la faveur de l'obscurité, un Autrichien s'était assez approché pour décharger son fusil dans les flancs du malheureux *Entreprenant*, criblé de déchirures et désormais hors d'état de servir.

Le 10 brumaire an III (31 octobre 1792), le premier collaborateur de Coutelle, Jacques Conté, avait été nommé directeur de l'école aérostatique de Meudon. Il construisit deux autres aérostats, l'*Hercule* et l'*Intrépide*, destinés à l'armée du Rhin.

Coutelle, nommé chef de bataillon commandant le corps des aérostiers, avait de son côté organisé le service des deux compagnies; il faisait campagne avec la deuxième.

On fit encore usage de ballons captifs à Bonn, au siège de Coblenz et à Andernach; mais ici, Bernadotte qui commandait, refusant de monter en aérostat, dit crûment : — « Je préfère le chemin des ânes (1)! »

Hoche fut bien autrement tranchant. Le 2 août 1797, il demandait au ministre de débarrasser l'armée de Sambre-et-Meuse de sa compagnie d'aérostiers. Cette

(1) LOUIS FIGUIER, *Histoire des principales découvertes scientifiques modernes*, t. IV, p. 65.

demande fut non avenue, mais le général ne consentit jamais à utiliser la troupe de Coutelle, Delaunay et Selle de Beauchamp, qui, après dix-huit mois d'inaction, fut licenciée, le 29 pluviôse an VII (17 février 1799).

L'autre compagnie, la première, placée sous les ordres du capitaine Lhomond, fut encore plus malheureuse.

Faite prisonnière à Wurtzbourg, rendue à la liberté par le traité de Léoben, elle fut destinée à prendre part à l'expédition d'Égypte. Mais à la bataille navale d'Aboukir, le bâtiment qui portait le matériel aérostatique fut coulé par les Anglais, et au Caire quand Bonaparte essaya de frapper l'imagination des indigènes « en lançant au delà des nues un char céleste d'où la foudre descendrait à ses ordres le long d'un fil de métal », Jacques Conté en fut réduit à fabriquer une montgolfière.

Elle avait quinze mètres de diamètre, opéra son ascension dans une fête, mais ne produisit point à beaucoup près l'effet qu'en attendait le général en chef. Grand nombre de gens du pays ne daignèrent même pas lever la tête lorsque le char de feu plana au-dessus de la ville.

Par la force des choses, le corps des aérostiers se trouvait dissous; on les répartit dans des armes diverses. Coutelle alla explorer la haute Égypte et l'Abbyssinie, tandis que Conté, attaché à l'état-major général, utilisait ses talents d'ingénieur en rendant à l'armée de grands services absolument étrangers à l'aérostation. Il construisit des moulins, des fours, des métiers à tisser le drap et justifia de la sorte ce que Monge disait de lui : « Il a toutes les sciences dans la tête et tous les arts dans la main. »

Enfin le coup de grâce fut porté à l'institution par un décret de l'an X qui la supprimait, en attribuant toutefois le soin d'en conserver la tradition au corps du génie, dont ce fut le moindre souci. A l'école de Metz, où devait se donner l'enseignement théorique et pratique, en fut-il jamais question ? Chose certaine, en 1870, lorsque la place fut investie par l'armée allemande, l'on n'y trouva ni un ballon ni un aéronaute.

HENRY GIFFARD.

Durant la soixantaine d'années qui s'étaient écoulées depuis la dissolution du corps des aérostiers et la suppression de l'école de Meudon, jusqu'à la déclaration de guerre de 1870, le dédain systématique de nos corps savants avait porté ses tristes fruits. A Paris l'on ne s'en aperçut que trop, lorsque l'on sentit enfin de quel secours pourrait être l'aéronautique.

Les avertissements et les exemples n'avaient pourtant pas manqué.

En 1812, les Russes avaient essayé à plusieurs reprises, mais à la vérité sans succès, de foudroyer notre armée au moyen d'aérostats chargés à mitraille.

En 1815, à Anvers, Carnot, qui commandait la place, fit en ballon captif des reconnaissances pour juger des mouvements des assiégeants.

Furent ensuite enfouis dans les cartons ministériels divers projets qui pourtant avaient été jugés dignes d'étude. Le ballon de l'aéronaute Margat fit, en 1830, le voyage d'Alger d'où il revint sans avoir été déballé.

Reprenant le projet offensif des Russes, les Autri-

chiens, le 22 juin 1849, tentèrent d'incendier Venise au moyen de quatre cents petits ballons de papier munis chacun d'un gros projectile explosif. Heureusement, un contre-courant aérien fit échouer à leur détriment cet odieux stratagème en ramenant les aérostats au-dessus de leur camp où les bombes firent du ravage.

En 1861 et 1862, en Amérique, il fut fait usage de ballons captifs qui opérèrent les plus utiles reconnaissances. Ainsi, le général Mac' Clellan dut la victoire sur l'armée du sud aux dépêches que lui transmit un aérostat durant la bataille de Richmond.

Enfin, en 1867, à Paris même, durant l'exposition universelle, Henry Giffard avait fait fonctionner avec un succès complet son vaste aérostat captif pouvant enlever trente voyageurs.

Dès 1843, cet ingénieur, doué d'un esprit inventif et à qui les machines à vapeur doivent, entre autre progrès, l'injecteur qui porte son nom, s'était sérieusement adonné à la navigation aérienne si fort en discredit comme l'on sait. Après avoir exécuté diverses ascensions, et acquis ainsi la connaissance pratique des manœuvres, il fit construire un ballon de forme allongée, de quarante-quatre mètres sur douze, propulsé par une hélice que faisait mouvoir une machine à vapeur de trois chevaux. L'installation de cet appareil était un chef-d'œuvre sous le double rapport de la stabilité et des précautions parfaites prises pour prévenir l'incendie. Il réalisait ce que Pilâtre de Rozier ni Zambecari n'étaient parvenus à faire.

Le 24 septembre 1852, il partit seul de l'Hippodrome, à cinq heures du soir, par vent frais. L'heure était trop avancée, l'état de l'atmosphère fort malencontreux.

Aux approches de la nuit, il dut descendre dans la commune d'Élancourt, près de Trappes.

En 1855, il renouvela son audacieuse expérience, avec un aérostat plus allongé que le premier, jaugeant deux mille cinq cents mètres cubes et très perfectionné dans tous ses détails. Il n'obtint toutefois qu'une vitesse propre de deux à trois mètres par seconde (1). Or, pour mériter la qualification de *petite brise*, le vent parcourt à la seconde quatre mètres, quatorze kilomètres et demi à l'heure. La déviation de la ligne du vent ne pouvait être qu'insignifiante.

Sous le rapport de la dirigeabilité, Giffard ne fit plus d'autres tentatives. Il s'était prononcé contre le principe de l'aviation avec une aigreur extrême et ne s'occupa même point de parachutes, mais il s'attacha énergiquement aux perfectionnements du ballon captif dont il prit à cœur d'augmenter dans des proportions considérables la puissance ascensionnelle.

Ses deux mémorables ascensions, leur succès relatif, son talent éprouvé, ni son savoir, ne purent lui ouvrir les portes de l'exposition; l'aérostation était alors frappée d'ostracisme. Pour faire ses ascensions captives avec son ballon sphérique à enveloppes imperméables, admirablement conçues, jaugeant cinq mille mètres cubes, il dut s'établir hors de l'enceinte accessible à tous les arts et à toutes les industries de toutes les parties du monde, mais fermée de parti pris à l'aéronautique. Oh! dans la patrie des Montgolfier, la plupart des savants haussaient les épaules, dès qu'il était question du vol aérien et de tout ce qui pouvait y ressembler.

(1) D'après M. Louis Rameau la vitesse de 4 mètres fut obtenue et même un peu dépassée, v. ch. xn ci-dessous.

Les oscillations contradictoires des corps, conseils et comités scientifiques sont une des plus douloureuses histoires que l'on puisse raconter. Trop souvent, hélas ! ces doctes réunions ont tranché les questions par la négative faute de les avoir suffisamment étudiées. Elles ont erré en étouffant le génie, elles ont entravé l'invention et retardé les progrès qui, plus tard, cependant, deviennent leurs meilleurs chevaux de bataille.

« En général, les découvertes scientifiques, a écrit Arago en personne, celles même dont les hommes pouvaient espérer le plus grand avantage, les découvertes, par exemple, de la boussole et de la machine à vapeur, furent reçues, à leur apparition, avec une dédaigneuse indifférence. »

Il constate ensuite que, par exception, la découverte de l'aérostat par Montgolfier en 1783 fut, dans l'origine, acclamée avec enthousiasme. Mais cet enthousiasme devait être de courte durée et l'on a vu que François Arago en était à l'*indifférence dédaigneuse* quand il remplissait à l'Académie des sciences les fonctions de secrétaire. L'on ne saurait oublier toutefois qu'il eut grande part à la conception, *très peu pratique* et pour tout dire inapplicable, de l'*électro-substracteur* paragrêle de Dupuis-Delcourt et Marey-Monge, — c'est singulièrement ironique, à parler franc.

Bref, les hommes de mérite et de savoir, les maîtres dont le jugement a force de loi sur l'opinion, passèrent fort négligemment devant le splendide aérostat captif qui, s'élevant de l'avenue Suffren, planait au-dessus de Paris, découvrant un horizon immense, et faisant ainsi, en 1867, ce qu'on ne sut, ou pour mieux dire, ce qu'on ne put refaire, en 1870, durant l'investissement.

En 1868, à l'exposition aéronautique de Londres, un

opiniâtre chercheur, qui avait déjà fait pour l'étude de l'aérostation de grands sacrifices, M. Delamarne échoua complètement avec une montgolfière de quatorze mille mètres cubes qui, le 27 juin, fut dévorée par les flammes de l'huile minérale destinée à la gonfler.

De son côté, Giffard améliorait encore son invention, comme on le voit dans une addition à son brevet en date du 11 janvier 1868. Son système d'enveloppe, perfectionnée avec un art ingénieux, permet la conservation indéfinie du gaz hydrogène et de sa force ascensionnelle.

Malgré cela pourtant, il n'eut pas non plus le bonheur de réussir pour l'exposition britannique. Ses nouveaux perfectionnements ne furent pas convenablement appliqués, et un vice de construction ayant rendu perméable l'étoffe de son aérostat de dix mille mètres dont l'installation n'avait pas coûté moins de trois cent cinquante mille francs, l'on ne put en faire usage.

La grande fortune que Giffard devait en majeure partie à ses inventions, lui permit de supporter cette énorme perte qui ne l'empêcha point de reprendre ses études aérostatiques dix ans plus tard ; mais à l'époque de l'investissement de Paris par les armées allemandes, il fit défaut.

Alors, un homme énergique, Nadar, qui n'avait oublié Conté, ni Coutelle, ni le splendide aérostat de 1867, fit tout ce qu'il était humainement possible de faire. Mais il convient de réserver à un autre chapitre la relation de ses généreux efforts et de compléter ici celle des travaux d'Henry Giffard.

En 1878, le persévérant inventeur obtint de nouveau un succès que, seul jusqu'à ce jour, il a pu complète-

ment atteindre. Il avait doublé le cubage de son aérostat, sphère immense de vingt mille mètres, qui, reliée au sol par un câble d'une puissance proportionnée, fut établie dans la cour des Tuileries, et fonctionna du 28 juillet au 4 novembre avec une régularité parfaite.

Lorsque le vent exerçait une pression de plus de huit mille kilogrammes, l'aérostat ne se détachait pas du sol. Il n'opéra donc que soixante-douze jours sur cent, exécuta mille ascensions et voitura dans les airs trente-cinq mille voyageurs. Le 7 novembre, il fut entièrement dégonflé.

En 1879, le gigantesque aérostat reprit le cours de ses ascensions, à partir du 9 juin, et le 19 du même mois le maréchal Mac-Mahon, qui en fit une, s'entretint longuement des services que de semblables observatoires pourraient rendre aux armées.

Les preuves sont faites désormais. L'Angleterre a créé dans l'arsenal de Woolwich un corps d'aérostiers dirigé par des officiers du génie. Les États-Unis ont une institution analogue. Notre ancienne école aérostatique de Meudon a été rétablie en 1877, sous la direction de M. le colonel du génie Laussedat. Et l'Allemagne elle-même qui, lors du siège de Strasbourg, essaya de se servir d'un ballon captif, ne néglige pas la question au point de vue militaire.

Dans les derniers jours d'avril 1879, à Woolwich, un ballon de dix mètres de diamètre, entièrement gonflé, sous l'action d'une violente rafale, rompt son câble de retenue et s'élève rapidement à plus de trois mille mètres. Alors, le gaz s'étant dilaté, il se déchira circulairement autour de sa propre soupape. Impossible de se mieux comporter. L'aérostat retomba ainsi à terre pres-

que intact et par-dessus le marché dans le champ de manœuvre. Rien de plus anodin qu'accident pareil.

Il n'en fut malheureusement pas ainsi du magnifique globe d'Henry Giffard.

Le 12 août, la brise étant très fraîche, on l'avait solidement fixé à ses amarres. A quatre heures et demie, une rafale, s'engouffrant dans une poche de l'étoffe incomplètement gonflée, flasque et nécessairement fatiguée par ses nombreux services, il se fendit en deux. Ce désastre n'occasionna aucun accident de personnes; mais on frémit à la pensée de l'incendie qui aurait eu lieu si la déchirure avait eu lieu de nuit quand les becs de gaz sont allumés.

Peu de temps auparavant, le grand ballon captif de New-York, dès sa première ascension, s'était ouvert presque au ras du sol. A Cherbourg, le 17 août, un aérostat destiné à emporter l'aéronaute Duruof avait aussi été déchiré par une bourrasque.

Ces échecs donnèrent lieu à des rapprochements sévères. M. Louis Rameau, témoin de la perte du ballon colossal d'Henry Giffard, écrivit dans *l'Aéronaute* (1) :

« A ce moment, les pigeons des Tuileries, qui ne sont pas des volateurs de premier ordre, avaient l'air de se soucier du vent comme de l'illustre Colin Tampon.

« Ils allaient à leurs petites affaires, faisaient des ronds dans l'air et ne paraissaient nullement incommodés. Ainsi, le même vent qui venait de renverser le géant des appareils plus légers que l'air, laissait indifférents les appareils plus lourds que l'air, car les oiseaux ne sont pas autre chose.

« Et pourtant ce ballon captif était d'une solidité ex-

(1) Septembre 1879.

ceptionnelle; son étoffe avait été montrée comme le type de la résistance exagérée : elle avait été essayée avec des appareils perfectionnés et déclarée indéchirable. Un coup de vent l'a fendue du haut en bas, pendant que les pigeons voletaient tranquillement à la recherche des miettes tombées de la main des enfants. »

Les ballons captifs n'en sont pas moins, au point de vue militaire, des observatoires aptes à rendre de jour et de nuit, des services de premier ordre, comme l'ont bien prouvé Coutelle et Conté, comme Nadar le voulait et comme s'accordent à le reconnaître toutes les puissances qui ont créé des écoles d'aérostation.

Au point de vue des aviateurs, tels que moi, ce sont en outre des auxiliaires d'une utilité majeure. Il n'est pas de meilleurs points de départ pour l'étude expérimentale des appareils plus lourds que l'air et je fonde sur leur concours de sérieuses espérances pour celle du parachute, le premier d'entre les instruments d'aviation.

Je suis donc loin de penser, comme on l'a écrit, précisément au sujet des efforts d'Henry Giffard, que l'établissement des ballons captifs soit à peu près inutile pour la science; je proteste énergiquement contre ce jugement irréfléchi, et j'estime au contraire que la science et l'invention sont redevables de progrès très réels à l'ingénieux, vaillant et généreux chercheur qui, en avril 1882, leur a été prématurément enlevé.

VI.

PARACHUTES.

JACQUES GARNERIN.

Après Léonard de Vinci, et le parachute de Venise du siècle suivant, l'on a vu comment Joseph de Montgolfier, à Annonay et puis à Avignon, expérimenta savamment l'appareil dont les amis de l'aéronautique sont fondés à attendre les meilleurs résultats, puisqu'il met à l'abri de tout péril.

En décembre 1783, peu de mois après l'ascension des premiers aérostats, Sébastien Lenormand effectua du haut de la tour de l'observatoire à Montpellier une descente en parachute qui eut le plus grand retentissement. Nul doute que cet intrépide chercheur n'eût aucune connaissance des essais de Joseph, mais en revanche, c'est bien maladroitement que, faute d'avoir comparé les dates, on a cru diminuer le mérite de son devancier en affirmant qu'il avait été l'un des témoins de sa belle expérience. Du reste, au mois de décembre 1783, Joseph se trouvait à Lyon, pour y présider à la fabrication de la montgolfière *le Flesselles*.

L'aéronaute Blanchard avait, de son côté, conçu un appendice à développement dont il ne tarda pas à faire usage pour lancer dans l'espace des chiens et d'autres animaux. Il avait imaginé un double mécanisme qui,

fonctionnant en l'air dans le ballon non monté, coupait la corde du parachute en crevant l'aérostat. Ainsi, le ballon, brusquement dégonflé, tombait à terre bien avant les pauvres animaux dont la descente émerveillait le public.

Les vertus du parachute étaient donc très connues, lorsqu'un élève du physicien Charles, Jacques Garnerin, ayant été fait prisonnier de guerre et se trouvant incarcéré à Bude, en Hongrie, calcula les dimensions de celui qui serait nécessaire pour descendre de grandes hauteurs. Il voulait s'évader par cet artifice, il ne put y parvenir, mais dès que la liberté lui fut rendue, il prit à cœur de tenter l'expérience.

Elle eut lieu au parc Monceau, le 22 octobre 1797, à cinq heures et demie du soir, en présence d'une foule immense, dont faisait partie l'astronome Lalande désormais fort curieux de tout ce qui concernait l'aérostation.

En suspendant le parachute sous l'aérostat, le tuyau qui lui servait de manche se rompit, ainsi qu'un cercle utile à son déploiement. Malgré cela, Jacques Garnerin n'hésite point à exécuter son terrifiant projet.

A mille mètres de hauteur où il s'était rapidement élevé, au-dessus de la vaste plaine voisine, il coupe la corde qui le maintenait sous l'aérostat et s'abandonne à tous hasards. Des cris d'effroi se font entendre.

Le ballon, ce qui n'était pas dans le programme, avait éclaté par l'effet de la dilatation du gaz, s'il faut en croire l'explication donnée au public.

En la supposant exacte, la première grande expérience du parachute aurait eu lieu singulièrement à point et l'intrépidité du jeune Garnerin aurait été récompensée par son propre sauvetage.

Il lui restait dans sa nacelle près de quarante kilogrammes de lest, surcharge dangereuse, dont il n'osa se débarrasser de crainte de blesser quelque curieux. Le parachute avait ainsi à soutenir un tiers en sus du poids prévu.

L'appareil était en toile et avait 7^m,80 de diamètre. L'ensemble ne pouvait guère peser moins de cent trente kilogrammes. Le vent était vif. L'aéronaute oscillait en l'air par secousses violentes et prolongées tout en descendant de beaucoup plus vite qu'il ne convenait.

La descente, qui ne dura guère plus d'une minute, se termina par un choc très rude, tant la nacelle était chargée. Garnerin en fut quitte, cependant, pour une foulure au pied qui ne l'empêcha pas de monter à cheval pour se rendre au parc Monceau où il fut accueilli triomphalement.

Lalande montait en voiture, allait annoncer à l'Institut encore assemblé le succès de cette expérience d'un appareil plus lourd que l'air qui avait si bien soutenu son homme, et rentrait chez lui pour en rédiger la relation qu'inséra le *Journal de Paris*.

Après quoi, de longues années, le parachute ne reçut guère d'autre perfectionnement qu'une ouverture circulaire que Garnerin lui fit à la partie centrale, afin de laisser échapper l'air, ce qui tend à régulariser la descente, mais ne serait point, d'après les plus judicieux de nos maîtres une véritable amélioration.

Toute espèce de manche est supprimé. Lors de l'ascension de l'aérostat le parachute presque fermé est suspendu sous la nacelle principale; un cercle de bois léger l'entr'ouvre seulement afin de faciliter le développement de l'étoffe qu'une trentaine de cordelettes unissent à la corbeille distante d'environ dix mètres.

L'action de l'air durant les premiers instants de la chute déploie la surface préservatrice, et alors la descente devient régulière.

« Le parachute qui avait été inventé par Garnerin, pour offrir à l'aéronaute un moyen de sauvetage, n'a cependant jamais répondu à cette intention, dit M. Louis Figuier, en son *Histoire des principales découvertes scientifiques modernes*. Il n'existe pas un seul cas dans lequel on se soit servi du parachute pour terminer une ascension périlleuse. Il est, en effet, assez difficile de comprendre comment on pourrait, au milieu des airs, descendre de la nacelle du ballon dans la petite corbeille d'osier placée sous le parachute, et qui se trouve suspendue à la nacelle par une simple corde. »

Ces observations ne portent que sur la manière dont le parachute est relié à l'aérostat, et non sur la valeur du parachute même qui, malgré ses effrayantes oscillations a toujours parfaitement rempli son office.

Garnerin, devenu après son audacieuse expérience le premier de nos aéronautes, — Blanchard qui se décida enfin, non sans humeur, car il se voyait distancé, à l'exécuter aussi personnellement, — Éliisa Garnerin, nièce du hardi prisonnier de Bude, — foule d'autres moins célèbres, — la courageuse madame Blanchard, — Louis Godard et madame Poitevin, dont le parachute en soie rouge, engin fort amélioré par son mari, est une des reliques de l'aérostation, ont fait à maintes reprises usage du parachute, sans que son emploi ait jamais donné lieu à aucun accident déplorable.

Le parachute a été traité de mauvaise invention n'ayant servi qu'à des espérances téméraires. En fait toutes ces expériences ont réussi.

C'est ce qu'il importe d'affirmer hautement, puisque, selon le bon sens, le parachute doit faire faire les *premiers pas vers le vol*, comme l'a dit au sujet de son aéro-biplane, M. D.-S. Brown, membre de la Société aéronautique de la Grande-Bretagne.

L'imprudence de l'inventeur anglais Cocking, et la fatale infortune de l'aéronaute Letur n'infirmement à aucun degré cette assertion capitale.

Est-ce à dire que le parachute soit parvenu à son point de perfection ? — Non certes ! Et le contraire étant absolument démontré, les légitimes espérances des aviateurs le sont de même par une conséquence très contestée, mais logiquement incontestable.

COCKING.

Dès 1810, dans le *Nicholson's journal*, l'un des auteurs de la Grande-Bretagne les plus compétents en matière aéronautique, G. Cayley, en parlant du parachute de Garnerin, s'exprime en ces termes.

« Les machines de ce genre, qui ont certainement été construites en vue de procurer une descente équilibrée, ont reçu, chose étonnante, *la pire des formes* qu'on puisse imaginer pour atteindre ce but. »

Cayley, raisonnant mathématiquement, après avoir cité comme exemple la stabilité que le vaisseau doit à sa coupe générale (et nécessairement à sa quille) pose en fait que le renversement de la surface agissante du parachute serait un élément de stabilité. Il prouve que celui de Garnerin agit dans un sens opposé au principe de l'équilibre ; car durant les balancements, le côté qui est entraîné vers la chute acquiert une résis-

tance bien plus grande dans sa nouvelle position, et celui qui a tendance à s'élever présente une très faible résistance. Ainsi l'appareil chavirerait à coup sûr sans le poids qui, suspendu bien au-dessous du plan superficiel, préserve de la catastrophe en transformant l'effort en violentes oscillations.

Cayley veut donc que le parachute soit renversé, — *renversé*, mais non *retourné à l'envers*, — le centre en forme de pointe étant en bas au lieu d'être en haut comme celui d'un parasol, mais les rebords s'évasant tout autour, ce qui donne à la section de l'ensemble la forme correcte des deux ailes ouvertes d'un oiseau et ne ressemble en rien à un parapluie ouvert à rebours.

« La forme conique avec le sommet de l'angle tourné en bas est la base principale de la stabilité en navigation aérienne (1) », ajoute Cayley, qui compte parfaitement d'ailleurs sur la concavité des deux grands rebords circulaires.

Telles étaient les idées de l'inventeur anglais Cocking qui, le 27 septembre 1836, eut la témérité, sans essais préalables confirmatifs, de se confier à des surfaces de dimensions insuffisantes et manquant de solidité, disposées presque à l'inverse de celles du parachute ordinaire.

L'aéronaute Green, convaincu de la justesse de ses raisonnements, n'hésita pas à le seconder. Ils partirent ensemble du Wauxhall de Londres et s'élevèrent à douze cents mètres. Alors, Green coupa la corde et

(1) *Bulletin de la Société française de navigation aérienne*. II, p. 77, traduction de J. MACQUARIE.

Cocking, dont l'appareil mal calculé et mal confectionné ne remplit pas son office, fit une chute épouvantable. En moins d'une minute, il fut précipité à terre et, broyé par le choc, périt victime de son excès d'imprudence.

Procéder comme il le fit, sans expériences préparatoires, mérite assurément tous les blâmes; mais ce qui n'en mérite aucun, c'est de ne pas s'en tenir obstinément à ce qui est fait plus ou moins bien et de chercher *du nouveau* sans quoi l'on ne réaliserait aucun progrès.

« Il y avait dans le projet de Cocking, a-t-on écrit, plus que de l'*absurdité*, il y avait de la *folie*. »

Folie, en matières d'invention, est le mot écrasant; la condamnation sans appel trop souvent prononcée à la légère.

Cependant, Alphonse Pénaud qui, par de nombreuses expériences, s'est démontré l'excellence de la théorie de Cayley, a pris la défense de la recherche si douloureusement faite par Cocking.

« Depuis Garnerin, ajoute-t-il, le parachute n'a pas changé. On le représente partout comme une vaste surfacelégère en forme de parapluie, percé d'un trou au centre que tous les auteurs disent nécessaire à sa stabilité. »

Alphonse Pénaud proteste : — L'expérience lui a montré, comme le lui indiquait le simple raisonnement, que le trou central n'a pas d'action sensible. C'est un préjugé de même que le mode d'installation des cordages. Enfin, opposant calculs à calculs, il réduit de moitié le diamètre du parachute perfectionné selon ses principes et ses essais multipliés, et conclut en ces termes : — « Un petit parachute se développe plus

vite, il est plus solide, plus léger, plus maniable, moins cher et moins encombrant (1). »

En matière d'invention, s'abstenir d'étudier, d'examiner, de chercher et de perfectionner est l'*absurdité* véritable. Se retrancher dans la routine en la proclamant chose raisonnée et raisonnable est sinon folie au moins *sottise*; aussi a-t-on été souverainement injuste envers la mémoire du téméraire Cocking en lui reprochant, à grand renfort de railleries gauchement illustrées, « d'avoir voulu faire *du neuf*, à quelque prix que ce fût (2). »

L'inventeur qui se ruine est bafoué sans merci, et l'on n'a pas même pitié de celui qui succombe victime de ses recherches.

LETUR.

Le 27 juin 1854, encore à Londres, périt, par une fatalité qu'on ne saurait imputer au parachute de Garnierin, un brave aéronaute français, Letur, qui, voulant expérimenter avec prudence des rames aériennes et un gouvernail de son invention, les essayait sous un ballon parti de Cremorne Garden.

Ses louables précautions devaient le perdre.

Au-dessus de la station du chemin de fer de Tottenham, au moment où le ballon allait descendre, il y eut malentendu. La corde qui retenait le parachute ne fut

(1) *Bulletin de la Société française de navigation aérienne*, n° 1. 1878, p. 9.

(2) BESCHERELLE aîné, *Hist. des ballons*, p. 8 (avec un dessin dénué d'exactitude.)

pas coupée à temps et ensuite s'engagea de manière à ne plus pouvoir être lâchée.

Un horrible traînage s'ensuivit. Rien de plus épouvantable. Désespérément cramponné à son appareil à quatre-vingts mètres du ballon, Letur se cognait aux arbres et recevait coup sur coup de mortelles blessures. Près de la station de Marshlane, son supplice cessa quand l'aérostat prit terre. Peu d'heures après, le malheureux inventeur avait cessé de vivre.

Le plan de soutènement de Letur n'était pas le parachute usité depuis longues années. Il lui avait rendu le manche primitif pour le relier ainsi qu'un gréement spécial à une vergue basse maintenue par d'autres cordages que l'humidité gonfla et rendit incapables de fonctionner.

Letur, apprenti volateur qui faisait avant tout du métier, avait antérieurement tenté divers essais en France, à Rouen et à Paris même où il se serait un jour heurté avec son appareil contre l'arc de l'Étoile.

Il semblerait résulter des rares documents parvenus jusqu'à nous, que son dessein n'était pas de diriger son parachute, mais d'expérimenter, soutenu par cette surface, ses rames et son gouvernail. Était-ce bien là son unique intention? j'en doute fort. En définitive, l'on ne peut guère porter de jugement sur la valeur de ses essais, et peut-être ne se rattachent-ils qu'indirectement à l'histoire du parachute.

Il n'en est pas de même des supports aériens sous lesquels des hommes hardis se sont lancés dans les airs avec le dessein de ralentir leur descente ou même de la diriger.

BROOKLYN.

A New-York, en 1863, le sieur Brooklyn réussit parfaitement au moyen d'ailes battantes n'ayant chacune qu'un mètre cinquante de long. Il se précipita de la tour de Great John Street, l'un des monuments les plus élevés de la ville, et par la seule force de ses bras, en manœuvrant adroitement ces plans mobiles, il glissa par l'oblique et atterrit sans aucun mal.

Munissez une corbeille d'ailes semblables mues par un mécanisme, placez-y un manequin du poids d'un homme, et au bout d'un certain nombre d'essais, à faire de préférence du haut d'un ballon captif, qui vous apprendront à bien équilibrer l'ensemble, vous disposerez d'un parachute dirigeable.

Le parachute est une aile immobile, mais qui dit *parachute* ne dit pas nécessairement *immobilité*. Sachons rendre cette aile plus ou moins active; elle ne se bornera plus à ralentir notre descente, et dès lors, un organe de propulsion aidant, après des exercices préalables judicieusement gradués, nous parviendrons à nous mouvoir dans les airs.

Lors de la seconde expérience du sieur Brooklyn, il força l'un des leviers de ses ailes en essayant de remonter. L'organe se brisa, et le volateur, tombant rudement sur le sol, s'y cassa la jambe.

Cet accident ne démontre qu'une chose, c'est que la puissance de toute machine doit être exactement calculée, expérimentée à plusieurs reprises et prudemment augmentée par rapport aux services qu'on attend d'elle.

Pourquoi, du reste, lorsqu'on fait emploi de la force humaine, ne pas opérer au-dessus d'une vaste nappe d'eau?

Les témérités funestes aux inventeurs font toujours rétrograder l'invention. Aussi bien n'est-il rien resté d'une tentative qui pouvait être aussi instructive que celle de l'Américain Brooklyn. Elle ne guidera personne et là encore tout est à recommencer.

PROPOSITIONS ET ESSAIS DIVERS.

A l'exposition aéronautique anglaise de 1868, il n'y avait aucun appareil du genre parachute, lacune regrettable, car il y a, comme l'a dit dans son excellent compte rendu M. le docteur Hureau de Villeneuve, à attendre du parachute bien plus qu'on ne le croit généralement.

Pour quiconque prendra la peine de réfléchir, il y a tout à en espérer.

Lien étroit de l'aérostation avec l'aviation, le parachute est l'instrument le plus propre à concilier les différends des deux écoles.

Que l'aérostat, mû par un courant d'air favorable, se trouve au-dessus des lieux où il convient de descendre, mais que les courants d'air inférieurs ou que l'état de l'atmosphère interdisent l'atterrissage, le parachute doit permettre à ses passagers d'atteindre leur destination. Et d'un autre côté, il peut en certains cas fournir le moyen d'expérimenter dans les airs avec sécurité, comme le voulut l'infortuné Letur.

M. Louis Pillet, de Cherbourg, pour corriger les in-

convénients de l'orifice supérieur du parachute en usage et pour utiliser le courant d'air ascendant qui se produit par cette ouverture, a proposé de placer au-dessus une sorte de dôme se ramifiant en un certain nombre de tuyaux, manches à vent, répartis symétriquement pour aboutir à la circonférence, et devant concourir au ralentissement de la descente par un effet qui lui a fait donner à son système le nom de *parachute à réaction*.

Le même auteur, qui a fait d'innombrables essais sur l'hélice, a incidemment indiqué ses fonctions en tant que parachute.

Aussi bien divers systèmes d'hélices-parachutes ont-ils été proposés.

Un parachute dirigeable, muni d'ailes et d'une queue, imaginé par M. Charles Couturier, a été breveté en 1875.

L'aéro-biplane de l'inventeur anglais D.-S. Brown, système hardi, consiste en deux plans placés l'un devant l'autre, procédant par l'oblique et faisant du vol à voile tout en descendant avec la lenteur de l'oiseau qui se laisse glisser les ailes étendues.

L'expérience seule peut faire connaître la valeur de ces inventions dont le principe fondamental est incontestable, mais dont l'agencement et le fonctionnement présentent de sérieuses difficultés, ce qui ne saurait être un motif de s'en tenir au parachute primitif de Jacques Garnerin.

L'étude méthodique du parachute, étroitement liée à celle de la résistance de l'air, est assurément l'une des plus fructueuses qu'il soit possible de faire pour les progrès de l'aéronautique, et l'on voudra bien remarquer que rien n'oblige à se restreindre pour la manœu-

vre du *parachûte dirigeable* à l'emploi exclusif de la force humaine.

Avec le parachute en usage, déjà par un simple déplacement du centre de gravité, en se penchant et en tirant sur les cordelettes, l'opérateur peut parvenir à dévier de la verticale.

Élisa Garnerin paria une fois de se diriger sur un point déterminé par les inclinaisons diverses de son parachute. Elle se porta très bien en effet vers la place voulue et fort peu s'en fallut qu'elle ne gagnât son pari, tant elle se rapprocha du but.

Elle avait utilisé l'action du vent et fait, dans une certaine mesure, du vol à voile.

L'on a vu ci-dessus (1) que la descente isochrone du parachute passe pour être d'au moins 2^m,60 par seconde; mais l'on sait en outre que cette loi est loin d'être rigoureuse, ainsi qu'Alphonse Pénaud l'a démontré.

Déjà, par des procédés en partie opposés aux siens, l'aéronaute Poitevin, en donnant au parachute une forme plus concave et un orifice plus largement ouvert, ne descendait qu'avec la vitesse maximum *d'un mètre et demi* par seconde.

En 1869, à Naples, Sivel, dont les inventions et les projets aéronautiques ne sauraient être passés sous silence, descendit de 1,700 mètres en vingt-trois minutes.

Enfin, à Parme, en 1853, M^{me} Poitevin mit pour descendre de dix-huit cents mètres quarante-trois minutes, un peu moins de 70 centimètres à la seconde, comme son propre fils, M. Adrien Duté-Poitevin, l'a relaté dans *l'Aéronaute* (1876, p. 75).

QUARANTE-TROIS MINUTES, près de trois quarts d'heure,

(1) Ch. II p. 27.

pour une descente de dix-huit cents mètres, rien de plus propre à justifier les aspirations de tous les aviateurs, — de ceux d'abord qui, comme M. Mouillard, veulent réaliser le vol à voile de J.-B. Dante et de Paul Guidotti, — de ceux ensuite qui veulent attaquer l'air sous un petit angle, s'y soutenir et le remonter par glissements à l'aide de propulseurs mécaniques.

Comment, par l'étude méthodique des effets du vent sur les surfaces et par une série d'expériences graduées, n'arriverait-on pas à transformer en règle d'application l'accident qui favorisa un jour M^{me} Poitevin et à combler par la seule utilisation du courant d'air la différence de 70 centimètres ou même de un mètre et demi ? Et d'autre part, comment le parachute dirigeable mécanique, cerf-volant ou aéroplane propulsé ne serait-il pas réalisable ?

Oh ! ils sont singulièrement myopes ceux qui soutiennent que le parachute est une mauvaise invention, d'une inutilité presque complète, quand il a prouvé par d'innombrables essais qu'on peut, sans courir aucun danger, cheminer dans l'air en descendant de très grandes hauteurs.

Ce premier point est acquis.

Les perfectionnements désirables du parachute, dont le plus urgent est d'en rendre, au sortir de l'aérostât, l'accès pratique et même commode, sont très nombreux et très divers, comme on le sent. A tous les points de vue, les amis de l'aéronautique ne sauraient assez les rechercher. Enfin, le parachute est à bon droit considéré comme un engin de sauvetage ; or, pour ma part, c'est sous le rapport du secours à porter à travers les airs que j'ai tout d'abord envisagé la grande question du vol mécanique.

VII.

HÉLICOPTÈRES.

ESQUISSE HISTORIQUE. (DE LÉONARD DE VINCI, LAUNOY ET BIENVENU ETC... A GUSTAVE DE PONTON D'AMÉCOURT).

« Un navire est échoué sur des récifs inabordables, la mer le démonte pièce à pièce, si l'on pouvait, à travers les airs, communiquer avec les naufragés et les transporter à terre, ne serait-ce que l'un après l'autre ;

« L'équipage et les passagers d'un bâtiment en péril seraient sauvés par un simple cordage relié à la rive : si l'on pouvait leur fournir ce va-et-vient avec une certitude plus complète qu'au moyen des divers porte-amarres connus jusqu'à ce jour ;

« Une inondation couvre un pays dont les habitants réfugiés sur leurs toits, manquent de vivres et de vêtements : si on pouvait au moins leur en apporter ;

« Le courant entraîne des débris chargés des victimes de l'inondation : si l'on pouvait leur venir en aide, soit en les remorquant par air, soit en leur jetant des cordes, des perches, des outils propres à consolider leur radeau et à le diriger ;

« Un incendie dévore par la base un édifice élevé : si l'on pouvait voler au secours des malheureux réunis sur le faite où n'atteint aucune échelle ;

« Enfin, un danger quelconque menace des gens qui ne sauraient être secourus que par la voie aérienne : si l'on pouvait ouvrir cette voie, quels n'en seraient point les avantages ?

« Assurément celui qui résoudrait le problème, ne fût-ce qu'en partie, serait un bienfaiteur de l'humanité, et, par suite, ceux-là méritent d'être traités d'inhumains, qui déversent le ridicule sur quiconque en recherche la solution. »

Ainsi débute ma brochure *Aéronef, appareil de sauvetage*, écrite en mars 1861, un an après la première communication de l'épure d'un hélicoptère que M. Gustave de Ponton d'Amécourt avait conçu, sans se douter que son idée ne fût pas nouvelle. Il y songeait depuis 1853; mais, découragé par l'indifférence des mathématiciens qu'il avait consultés, retenu par les craintes trop bien fondées qu'inspire tout ce qui concerne l'invention et singulièrement refroidi par l'apparition du spiralifère, jouet héliçoïde qui n'était pas nouveau non plus, il s'abstenait et redoutait toute publicité.

Le spiralifère est une hélice de carton qui, mise en mouvement par la rotation rapide d'un manche, s'en détache et se visse dans l'air; le strophéor, qui l'avait devancé d'au moins vingt ans, n'en diffère que parce qu'il est en métal et monte infiniment plus haut. Le léger spiralifère, relativement volumineux, ne s'élève qu'à quelques mètres; le strophéor, de beaucoup plus petit et plus lourd, aux ailettes tranchantes, ce qui le rend fort dangereux pour les passants, atteint la hauteur des clochers les plus élancés. L'un et l'autre *aérodons* reçoivent de même la même impulsion extérieure, l'un et l'autre démontrent également la vertu de l'hélice.

Mais, ainsi que le strophéor, le spiralifère à coup sûr n'aurait conduit à rien, bien que, à puissance égale, la force externe et la force interne soient, toujours et partout, équivalentes.

Étranger à la question comme je l'étais, j'avais été séduit de prime abord par le côté ingénieux du système de M. de Ponton d'Amécourt.

« Deux hélices horizontales concentriques, superposées et tournant en sens inverse, actionnées par une force motrice quelconque, procureraient l'ascension. Une autre hélice, placée à l'arrière du véhicule, le ferait progresser; un gouvernail vertical imprimerait la direction. »

Au bout d'une année entière, avant aucune expérience, je rédigeai ma brochure que M. d'Amécourt trouvait à bon droit si prématurée qu'il hésitait beaucoup à me permettre de la publier. Pour triompher de sa répugnance, je m'efforçai d'agir. Je le poussais en avant, il me mit en demeure de ne pas l'abandonner : je pris à cœur d'entrer dans la voie des essais.

Je cherchai et, grâce au concours obligeant de M. Alphonse Moreau, mon voisin, j'érigeai un spiralifère sur une tige verticale mue par un grossier ressort. Rien de plus rudimentaire que cet engin qui pesait trois cents grammes, mais j'obtins dans un plateau de balance un minime allègement. Quand mon hélice tournait, le plateau montait un peu. Il pesait cinq grammes de moins, durant quatre minutes.

— Victoire! triomphe!... Ces cinq grammes de diminution du poids total équivalaient pour moi à la certitude de s'élever mécaniquement dans les airs, de doter l'humanité de la faculté tant enviée aux oiseaux depuis l'antiquité la plus reculée, de circuler librement

dans l'atmosphère et par-dessus tout d'être en mesure de secourir par air les naufragés, les incendiés, les inondés.

Je diminuais mon poids d'un soixantième. Paf! je me voyais aux nues.

Vers la fin d'avril 1864, je m'en allai donc, heureux, fier, ivre de joie, me présenter, avec mes balances et mon grossier engin, en un milieu scientifique où je m'attendais à être acclamé comme un nouveau Christophe Colomb.

Qu'arriva-t-il? — Je l'ai déjà dit incidemment à propos du projet d'appareil du P. Fabri, on m'accusa de vouloir m'enlever par les cheveux.

Oui, par les cheveux. Ceci fut l'objection sérieuse.

Elle prouve au moins que le spiralifère ni le strophéor n'avaient ouvert les yeux des hommes, très intelligents du reste, devant qui je parlais et qu'ils n'avaient jamais ouï parler d'inventions quelconques ayant de l'analogie avec l'hélicoptère de M. de Ponton d'Amécourt.

On ne sait guère que depuis 1884 que l'idée première de la vis aérienne remonte à Léonard de Vinci; mais dès 1768, dans sa *Théorie de la vis d'Archimède*, Pauciton avait esquissé le projet d'un appareil mû par deux hélices qu'il nomme *ptérophores*, l'une destinée à l'ascension l'autre à la propulsion du système, et, en 1784, peu de mois après l'ascension de la première montgolfière, le naturaliste Launoy et l'ingénieur physicien Bienvenu produisirent le premier spécimen authentique d'hélicoptère.

Ce joli petit engin *automoteur*, qui fut présenté à l'Académie des sciences, s'enlevait rapidement, avec une surcharge égale à son poids, frappait le plafond et y

voletait jusqu'à l'épuisement de la force due à la tension d'un arc de baleine. Le 28 avril, il fut l'objet d'un rapport favorable dû à une commission illustre composée de Jeaurat, Cousin, Meusnier et Legendre.

Qu'il eût ou non connaissance de ce précédent, sir George Cayley, produisit, en 1796, un engin analogue.

L'horloger viennois Jacques Degen, pour donner une preuve incontestable de ce que peuvent des ailes artificielles, construisit un *automate*, minutieusement décrit et accompagné d'une figure dans une brochure publiée en 1816 (1), c'est un *hélicoptère* dont il a dit :

« Ma machine, qui s'élève sans ballon, sans aucun auxiliaire extérieur, retombe quand elle a épuisé la force des ressorts qui mettent les organes rotatifs en mouvement. Quand elle est pourvue d'un parachute assez grand, elle peut descendre d'une certaine hauteur et déposer à terre l'aéronaute qui s'est fié à elle. »

Le fameux aéronaute et physicien Robertson, qui avait eu des relations avec Degen, faisait fonctionner *publiquement à Paris* un hélicoptère à ce que m'a formellement affirmé l'habile prestidigitateur Robert Houdin.

En 1823, Vittorio Sarti, de Bologne, donnait la description de son *aereoveliero*, double vis ascensionnelle, véritable hélicoptère à hélices concentriques superposées.

Le baron Cagniard de Latour, excellent mécanicien, avant 1840, et en 1843 l'inventeur anglais Bourne, produisirent chacun des hélicoptères analogues.

Vignal de Lyon, fit, vers 1851, des expériences dé-

(1) *Denkschrift für Herr Degen*, traduction de A. Gautrin.

monstratives d'un *système véhiculaire aérien*, hélicoptère décrit avec grands détails.

Le 12 juin 1855, Joseph Pline se fit breveter pour des *hélices-parachutes*, sage, saine et féconde conception qui mérite d'être méthodiquement expérimentée comme l'un des projets les plus utiles à l'aéronautique, et, en 1858, il fabriqua un hélicoptère à tiges concentriques mû par un ressort d'horlogerie.

Le 12 octobre 1859, M. Henry Bright se fit breveter en Angleterre pour un appareil hélicoïde, dont le modèle en relief est exposé au *Patent museum*, à Londres.

Nombre d'autres chercheurs avaient en outre conçu, proposé ou même exécuté divers hélicoptères dont j'ai ouï parler tardivement, avec plus ou moins de précision, par des frélons tout aises de m'apprendre que j'avais travaillé pour ne rien faire, ce qui me fit dire avec dépit :

« Laissez donc ! il y avait dans l'arche de Noé, deux hélicoptères, le mâle et la femelle, dont la Genèse a omis de parler. »

Mais nous étions à mille lieues de là, lorsque dans le milieu scientifique où je m'étais aventuré, l'on m'attribuait l'idée de m'élever dans les airs en [me tirant par les cheveux. Et pourtant, j'avais logiquement employé le procédé des allègements démonstratifs qui, au bout de longs efforts, devait nous faire atteindre le résultat.

Au mois de juin 1861, autorisé enfin à distribuer ma brochure *l'Aéronef*, qui forme aujourd'hui les dernières pages du volume *la Vienne navale*, je rencontrai d'aventure Nadar et lui en offris un exemplaire. Sur-le-champ, il se prononça chaleureusement en faveur du dessein

qu'il nourrissait, de son côté, de s'élever dans les airs sans faire usage d'hydrogène ni d'air chaud et de s'y mouvoir au moyen d'une force mécanique. Son approbation me plut, sa conviction me charma, mais ce fut tout, et deux mortelles années s'écoulèrent.

En 1863, enfin, lorsqu'après de nombreux et dispendieux essais, nous fûmes parvenus, d'allègements en allègements, à faire confectionner par un adroit horloger mécanicien, M. L. Joseph (d'Arras), habilement secondé par M. J. Richard, son aide, divers hélicoptères conformes au projet, dont plusieurs toutefois n'avaient qu'une des hélices mobiles, M. d'Amécourt se montra complètement refroidi. C'est que, dès lors, il nous était absolument prouvé que l'idée, antérieurement émise nombre de fois, était du domaine public.

Je ne voulais pas, moi, qu'elle retombât encore dans l'oubli; je m'étais découvert d'environ deux années de travail, et trop avancé pour reculer, je me mis à la recherche d'un concours efficace.

Au souvenir de la rencontre de Nadar, je ne tardai pas à le mettre au courant de la situation.

Il devait tout sauver.

Nous avions cheminé à petit bruit, nous étions échoués. Sans lui bien certainement ce que je redoutais était infailible. Le silence à peine rompu eût remis au néant le fruit des efforts de M. d'Amécourt qui, réveillé, ranimé, surexcité, se livra de nouveau à l'étude et dont le nom est désormais acquis à l'histoire de l'aéronautique.

NADAR.

Peu de jours après ma communication, avec un en-

thousiasme que rien n'égale, Nadar se mettait à l'œuvre, se précipitait corps et biens, de tête et de cœur, dans la mêlée, et allait déployer une irrésistible valeur.

Le 30 juillet 1863, il convoquait, dans son grand atelier de photographie, un public d'élite, fort nombreux, devant lequel nos jolis petits modèles, mus par des ressorts d'horlogerie, démontrèrent la réalité du principe de l'aviation. J'en expliquai le fonctionnement et, dès les premiers mots, je me fis un devoir de dire que la conception du système était due à M. de Ponton d'Amécourt en relatant tous nos travaux et nos essais divers depuis 1861. Une machine à bras d'homme avait été expérimentée chez M. Alphonse Moreau, son constructeur. Une étude de grandes hélices mues par une prise de vapeur avait été faite à l'usine Barriquand. En outre, figurait sur le bureau un admirable petit hélicoptère à vapeur qui, malheureusement, attendu l'absence de M. d'Amécourt, ne put être essayé et qui, depuis, ne l'a été qu'une seule fois d'une manière insuffisante.

Nos hélicoptères à ressorts, relativement très lourds (de 50 à 200 grammes) et que nous pouvions alourdir encore sans qu'ils perdissent leur vertu (1), ne fonctionnaient que durant très peu de secondes. Mais un tour de vis prouve autant que mille tours la puissance de la vis, et une force motrice continue ne pouvait manquer d'agir comme nos ressorts d'horlogerie. Chacun le comprit. De plus, le moteur était interne, ce dont on apprécia l'importance.

(1) Le 7 décembre 1864, dans une conférence publique, j'en fis fonctionner un qui emportait une souris enfermée dans une petite cage de métal et dont le poids était ainsi augmenté des deux cinquièmes.

La séance avait commencé par la lecture que fit Nadar de son *Manifeste de l'autolocomotion aérienne* qui atteignit immédiatement le but de son auteur en provoquant la plus grande agitation au profit de la cause.

L'aéronautique, profondément assoupie depuis longues années, se réveillait bruyamment, et, comme l'a écrit M. Bennet dans le rapport annuel de la Société aéronautique de la Grande-Bretagne de 1874 : « Toute l'Europe fut remuée et intéressée à la solution du problème de la navigation aérienne par nos énergiques appels. »

Or, un mathématicien distingué, M. Landur, que M. d'Amécourt s'était adjoint, déduisait dès lors de ses calculs les conclusions suivantes :

« Le problème si complexe de la navigation aérienne sans ballons ne présente aucune difficulté insurmontable et sa solution demande de la persévérance, du travail et des capitaux bien plus que du génie (1). »

Persévérance, travail et nouveaux sacrifices, de l'esprit de suite et l'application d'une méthode rigoureuse parfaitement arrêtée, c'est demander *ce qu'il faut absolument*, mais aussi c'est exiger beaucoup.

Nadar, voulant fournir au moins les moyens de se procurer les capitaux, conçut le dessein de faire des ascensions publiques dont le produit serait appliqué à l'étude expérimentale de l'aviation. Et il se découvrit avec une fougueuse générosité en faisant fabriquer le *Géant*, le plus grand des aérostats que l'on eût construits jusqu'alors, à double enveloppe en taffetas blanc de qua-

(1) *Mémoire sur la navigation aérienne sans ballons*, 10 mai 1864, p. 17.

lité supérieure, ayant quatre-vingt-dix mètres de circonférence et jaugeant six mille quatre-vingt-dix-huit mètres cubes.

Cet ouvrage énorme fut exécuté avec une rapidité qui me stupéfie encore. Des obstacles de toute nature s'étaient accumulés jusqu'à la dernière heure; Nadar les renversa tant il était énergique et entraînant, mais non sans des douleurs qui eussent paralysé l'action de la plupart des hommes les mieux trempés.

Il plantait ainsi le drapeau de la doctrine du *plus lourd que l'air*.

Et il le plantait doublement, car il s'était multiplié en fondant *l'Aéronaute*, journal illustré de grand format, dont le numéro spécimen, tiré à cent mille exemplaires, fut distribué le jour même où s'effectua l'ascension, possible dès les premiers jours de septembre, mais retardée jusqu'au 4 octobre.

A cinq heures du soir, en présence de plus de deux cent mille spectateurs, *le Géant* partit majestueusement du Champ-de-Mars.

Les plus sottes négligences des gens de métier employés par Nadar firent en partie avorter son entreprise. Le système destiné à faire fonctionner la soupape était si défectueux qu'elle ne cessa d'être ouverte. De plus, elle n'était aucunement proportionnée au volume du ballon, ce qui fut, cette fois, un guignon fort heureux, car si elle eût été aussi grande que Nadar l'avait recommandée, *le Géant* serait tombé en vue de Paris. Du moins il alla jusqu'à Meaux, grâce à une dépense incossante de lest. Et la perte de gaz ayant été continue, l'aérostat, sensiblement dégonflé, atterrit sans accident, sinon sans périls. Quelques chocs violents, un court traînage, après quoi le calme profond de la soirée ai-

dant, les treize personnes qui montaient sa grande nacelle en descendirent tout à leur aise.

Faisant contre mauvaise fortune bon cœur, Nadar, qui avait compté faire un trajet de longue durée, se promit de repartir dès le dimanche suivant. Ce ne fut possible que le 18.

Le jeu de la soupape avait été corrigé, mais les dimensions insuffisantes de l'ouverture restaient les mêmes.

Après avoir démontré sa puissance ascensionnelle en enlevant aisément trente-cinq personnes, le *Géant*, jusque-là retenu captif, partit du Champ-de-Mars en emportant seulement neuf.

En même temps, s'élevait pour servir de terme de comparaison, le ballon l'*Aigle*, employé d'ordinaire dans les fêtes publiques. Il passait pour énorme, il parut chétif. Chacun pouvait juger des vastes proportions de l'aérostat Nadar.

En présence d'une multitude, de beaucoup plus considérable que le 4 octobre, un peu après cinq heures, la double ascension s'effectua supérieurement.

L'émotion fut générale. Peu d'applaudissements, pas de cris tumultueux. On admirait. Ils disparurent.

M^{me} Nadar, pressentant les périls, s'était fait un pieux devoir d'accompagner son mari ; l'on ne saurait assez admirer le tendre et calme courage de ce noble cœur. M. Lucien Thirion, qui fut énergique jusqu'au bout, M. Théobald de Saint-Félix qui, comme lui, avait été du premier voyage, le jeune Fernand de Montgolfier, jaloux de l'honneur de son nom, M. Eugène d'Arnoult, à qui devait incomber la tâche de marquer les directions, se trouvaient à bord. Les deux frères Louis et Jules Godard étaient chargés de la manœuvre, et M. Gabriel Yon, aérostatier passionné, les secondait.

Dans les nuages les deux ballons se hélèrent. Puis les voix se perdirent au milieu des brouillards.

La nuit vint vite, elle fut longue.

Par delà Senlis, Compiègne, Noyon et Chauny vaguement entrevus, *le Géant* se sépara de l'*Aigle* qui prit terre près de Saint-Quentin. Puis, il dériva dans la direction du nord-est. Bruxelles reconnue et dépassée réconforta Nadar contre le fâcheux souvenir de Meaux. Au clair de lune a succédé l'obscurité profonde. La brise conduit *le Géant* dans les ténèbres vers l'inconnu.

Cet inconnu sera la rencontre de l'aube. Le vent portait sur le lever du soleil.

Le Géant, dont les manœuvres humides commencent à se sécher et dont le gaz se dilate, monte à quatre mille mètres. Les voyageurs et les gens d'équipe, exténués de fatigue, ont proposé de descendre. Quoique la mer, aux dires du pointeur de la carte, ne soit plus qu'à six lieues, l'intrépide Nadar voudrait aller toujours. Mais plus on monte, plus la dilatation met l'aérostat en péril. L'enveloppe s'est tendue avec violence; entre chaque maille du filet, elle se boursoufle; une explosion devient imminente; il faut, à regret, permettre d'ouvrir l'insuffisante soupape qui, cette fois, ne fonctionnera que trop bien.

Le gaz refoulé de bas en haut s'échappe si vite que l'aérostat tombe plutôt qu'il ne descend dans une couche d'air très agitée qui le saisit, le pousse obliquement et bientôt va le traîner avec des bonds et des soubresauts épouvantables.

On avait encore une vingtaine de sacs de lest; au lieu de s'en servir, au lieu d'alléger *le Géant* pour prévenir sa chute précipitée, les équipiers se sont bor-

nés à jeter par-dessus le bord des ancres impuissantes. Un vent furieux, après un choc terrible, emporte l'aérostat qui bondit, cogne, rebondit, colossale balle élastique, mettant au supplice les malheureux qui le montent.

On fit alors tout l'inverse de ce qu'il convenait de faire. Loin de se réfugier dans les airs en se débarrassant de tous les poids inutiles et d'y attendre pour atterrir un moment plus propice, on s'acharne au dégonflement. La corde de la soupape s'est échappée des mains des aérostiers; ils font des efforts inouïs pour la ressaisir et n'y parviennent qu'au risque d'être fauchés.

Les accidents se succèdent. Peu s'en faut qu'il y ait abordage entre l'aérostat furibond et la locomotive d'un train en marche. Les fils d'un télégraphe ont failli décapiter les voyageurs; les chocs, les soubresauts se multiplient. M. Théobald de Saint-Félix, jeté dehors par une de ces secousses, tombe, crie et gît grièvement blessé sur le sol où la grande nacelle a failli l'écraser. Un cri plus déchirant encore se fait entendre. — « Grâce! » C'est le jeune Fernand de Montgolfier qui implore un secours impossible. Ils tombaient les uns après les autres, et chaque fois rendaient ainsi à l'aérostat, allégé d'autant, la force de traîner avec rage.

A bord ne restaient plus que Nadar et sa digne compagne qu'il pressait dans ses bras et protégeait par des efforts surhumains. Une rangée d'arbres, des flaques bourbeuses, un bras de rivière, une forêt se présentent coup sur coup.

Violamment heurtés, roulés à travers la boue qui rejaillit, plongés dans l'eau, frappés, blessés, brisés et

enfin séparés durant cette dernière course vertigineuse de l'aérostat dont l'agonie leur a infligé la torture, ils se trouvent, — lui, gisant sur le sol sans connaissance et puis en proie à un désespoir mêlé de remords, en deuil de sa généreuse compagne, le cœur bourrelé par la pensée de l'enfant qui lui redemandera une mère si cruellement perdue, — elle, le corps couvert de contusions, broyée, inanimée, projetée la dernière par la résistance de la forêt sur laquelle expirera définitivement le gigantesque ballon.

Par une sorte de miracle, aucun des neuf voyageurs ne périt. Le jeune Fernand de Montgolfier, après l'épouvantable situation où il s'était vu, fut pourtant du nombre de ceux qui, souffrant le moins, purent se porter au secours de leurs compagnons.

Dans la cabane d'un bûcheron, M. et M^{me} Nadar eurent le bonheur suprême de se retrouver vivants encore. Leur plus cruelle douleur ne fut soulagée, cependant, que pour faire place à de navrantes inquiétudes, puisque durant plusieurs jours l'on eut tout à craindre.

M. Théobald de Saint-Félix, le bras droit cassé, sanglant, défiguré et dont le corps entier n'était qu'une plaie, fut apporté le troisième.

Après un trajet évalué à plus de trois cent soixante-dix lieues parcourues en seize heures, la chute avait eu lieu en Hanovre, sur le territoire de Frehren.

Le trainage prit fin dans le bois de Frankenfeld. Les blessés, vigoureusement protégés par le brave Lucien Thirion, purent être, grâce à lui, transférés à Réthem, où des soins chirurgicaux, usurairement vendus, les mirent en état de poursuivre péniblement leur route sur des charrettes que d'impitoyables sauvages faillirent dételier.

La férocité du bas peuple est la même en tous pays. Malheur aux naufragés, les naufrageurs ne manquent nulle part.

A Hanovre, par compensation, dans une zone sociale bien différente, il devait être fait aux victimes du trainage un accueil hospitalier et consolateur. La reine, le roi George V, l'aide de camp, comte de Védel, le marquis de Ferrière Le Vayer, ambassadeur de France, l'ambassadrice, chrétiennement émue, foule d'autres, rivalisent de zèle charitable.

Et puis, — baume pour toutes les blessures du cœur et de l'esprit, — réparation éclatante de trop de dédains, d'injures et de calomnies, cette ligne insérée dans le *Constitutionnel* :

« La catastrophe du *Géant* est, à la lettre, un malheur public. »

Elle était signée BABINET.

Le nom de ce membre éminent de l'Académie des sciences, contrebalançait, à lui seul, les appréciations niaises ou venimeuses des sots, des jaloux, des méchants qui se permirent d'accabler honteusement Nadar au lendemain même de sa tentative désastreuse, audacieuse, téméraire, déraisonnable peut-être si l'on ne considère que les moyens d'exécution, mais grande par le sacrifice comme par l'énergie et sage en résumé, car elle a porté des fruits impérissables, féconds et qui, recueillis d'un bout à l'autre du monde, sont les germes de la solution définitive.

Que serait-il résulté de la conception de M. d'Amécourt, de ses dépenses, qui furent considérables, et de ses efforts divers? Que serait-il résulté de mon initiative et de mon labeur opiniâtre? — Rien de plus que des essais stériles de nos innombrables devanciers.

Qu'est-il résulté de l'entreprise aventureuse de Nadar ?
— La lumière.

L'intelligence humaine est saisie des véritables termes de la question, clairement, nettement posée et qui ne peut plus retomber dans l'oubli. Que les dénégateurs obstinés dédaignent, méprisent, ridiculisent même la doctrine de l'Aviation, imitation de l'oiseau, *plus lourd que l'air* ; qu'on ait écrit de l'un de nous qu'il était trop bon mécanicien pour en croire l'application possible, peu importe, elle est.

Elle est avouée, reconnue, classée, prise en sérieuse considération par des hommes de science et de talent d'un mérite supérieur, livrée à l'étude dans l'univers entier. Il ne s'agit plus d'une rêverie, d'une chimère, mais d'un problème reconnu soluble en vertu des lois naturelles, par des procédés très divers et au moyen d'organes dont l'hélice, comme on le sait, n'est qu'une variété.

Au mois de novembre, Nadar, très souffrant encore, se rend à Londres, exhibe *le Géant* dans le Palais de Cristal, revient, et, toutes choses compensées, se trouve en perte de cent vingt et un mille francs.

Cet écrasant déficit n'empêchera pas de fonder la Société d'encouragement pour la locomotion aérienne au moyen d'appareils *plus lourds que l'air*.

Dans l'espoir de la servir et de plus afin de relever le défi de renouveler ses périlleuses ascensions, Nadar en fit trois encore : l'une à Bruxelles, le 24 septembre 1864, terminée au bout de quatre heures à Ypres sur le bord de la mer, — la suivante à Lyon, dénouée par un traînage de nuit dans l'Ardèche à travers les pins

de Fouans d'Astier, — la dernière à Amsterdam, ville tellement entourée d'eau que jamais ballon ne s'y était enlevé. *Le Géant*, emporté sur le Zuyderzée, fut ramené vers la terre par un changement de vent, mais tomba dans le lac de Harlem d'où, par bonheur, les voyageurs revinrent sains et saufs.

JOUETS VULGARISATEURS.

Hélicoptère Pénau.

Dès l'origine, et surtout à partir du moment où l'on me prêta l'intention de me hisser en l'air par les cheveux, j'aurais voulu saisir le public de notre idée par l'exécution d'un jouet qui la vulgarisât. Le ressort convenable fit défaut et, sans succès aucun, l'on essaya de la tension de lanières de caoutchouc.

Il était réservé à l'ingénieur Alphonse Pénau de faire la trouvaille indispensable. Pour imprimer le mouvement, il eut l'heureuse idée de se servir, non d'épaisses lanières, mais de minces fils de caoutchouc tordus ensemble dont la détorsion produisait la force nécessaire.

Le 20 avril 1870, le jeune inventeur fit fonctionner devant moi son joli petit hélicoptère qui, léger comme la plume, s'enlevait aisément à la hauteur d'un troisième étage, pouvait voler sur place en vraie toupie aérienne, planait obliquement en décrivant de grands cercles, et se maintenait en l'air durant le temps relativement considérable de la détorsion des fils élastiques, c'est-à-dire une vingtaine de secondes.

Nos modèles à ressort d'horlogerie, qui en trois se-

condes ne s'élevaient qu'à trois ou quatre mètres, prouvaient à coup sûr tout autant. Ils avaient même le mérite de démontrer que de très petites hélices pouvaient élever par la verticale des poids proportionnellement énormes, deux cents grammes et plus, et ils auraient résisté à la brise bien mieux que les légers hélicoptères Pénaud ; mais ils étaient trop chers, fragiles et parfaitement incapables d'amuser.

J'essayai, sans y parvenir, de trouver un fabricant de jouets qui produisît et répandît à profusion le charmant petit engin vulgarisateur. Survint la guerre. Tout devint impossible. Mais chacun sait que, depuis, d'intelligents applicateurs ont fait d'eux-mêmes ce que j'avais inutilement provoqué.

La possibilité de s'élever mécaniquement dans l'air est en fait de notoriété vulgaire, certaine comme les vertus du parachute et les aptitudes du cerf-volant ; Alphonse Pénaud, en fournissant aux industriels qui spéculent sur les bibelots le moteur économique voulu, a rendu à l'aviation un service incalculable.

Hélicoptères Dandrieux.

L'un des vulgarisateurs qui ont le mieux mérité de nous, M. Dandrieux, a exécuté un grand nombre de modèles plus ingénieux les uns que les autres et affectant les aspects les plus variés.

Plusieurs d'entre eux rentrent dans le genre *aéroplane* qui a trop d'affinités avec l'*hélicoptère* pour qu'on puisse toujours l'en distinguer.

Il a produit un papillon dont une hélice mobile forme les antennes.

Un autre a l'apparence d'une abeille.

J'en passe et des plus intéressants.

Ces jouets, qui volent ou planent durant un quart de minute, sont tous charmants, et, construits d'après des données mécaniques très distinctes, ils démontrent par la multiplicité de leurs combinaisons combien sont nombreuses les ressources des inventeurs.

M. Dandrieux a fait plusieurs prodiges de stabilité, vaincu sur une petite échelle des difficultés de premier ordre et réalisé, par exemple, le vol sur place au moyen d'hélices à tiges très allongées.

Les jouets vulgarisateurs, sous des noms et des costumes divers volent aujourd'hui en présence d'innombrables témoins qui, bien entendu, n'y voient que des jouets, mais qui, en somme, ne seraient pas trop surpris de voir ces joujoux prendre de grandes proportions et devenir véhicules aériens.

Je suis loin d'avoir pour l'hélicoptère une prédilection quelconque. Il a été mon point de départ et j'aime en lui la faculté de s'élever par la verticale, ce qui faciliterait toutes les évolutions ultérieures; mais pour atteindre ce résultat, il faut disposer d'une force de beaucoup supérieure à celle qui procurerait l'ascension par l'oblique. En outre, sous le rapport de la sécurité, c'est-à-dire de la solidité, ce qui est ici tout un, l'hélicoptère exige un mode de construction d'une difficulté croissant avec ses dimensions mêmes.

Du reste, chacun des principaux systèmes d'aviation doit engendrer des appareils doués de qualités et d'aptitudes très diverses, préférables les uns aux autres selon

les usages auxquels on les destinera, tous évidemment susceptibles de perfectionnements successifs, pouvant pour la plupart se fusionner entre eux et sur la valeur absolue desquels on ne saurait porter de jugement qu'après de nombreuses expériences comparatives.



L'HÉLICE.

Jullien (de Villejuif), Louis Garapon, Crocé-Spinelli, Marcel Foillard, Louis Pillet, Béléguc, appareil Dieuaide, hélicoptère à vapeur de M. Enrico Forlanini. Conséquences de la manifestation de 1863.

« Pauvreté empêche les bons esprits de parvenir, » a dit Bernard de Palissy. L'horloger Jullien (de Villejuif) fut de ceux-là, et l'on ne saurait assez déplorer les revers et la perte d'un homme qui, d'aérostier devenu aviateur, croyait fermement avoir trouvé le moyen d'appliquer efficacement la force électrique à la locomotion aérienne.

« Le 28 octobre 1865, il annonçait à ses collègues de la Société aérostatique et météorologique de France, qu'il avait perfectionné la pile voltaïque en lui faisant donner cinq fois plus d'électricité qu'elle n'en donne habituellement. Ses électro-aimants auraient eu quatre fois plus de force portante que les autres et il ajoutait que, piles comprises, son système fournirait la force d'un homme sous le poids de soixante kilogrammes.

« Le 10 mars 1866, il avait réalisé des progrès prodigieux. Il avait achevé la fabrication d'un moteur électrique assez puissant pour enlever, *durant une journée entière*, un appareil d'aviation qui eût emporté son moteur et ses piles. Cette fois, il espérait avoir at-

teint la force d'un cheval sous le poids de trente-sept kilogrammes et demi (1). »

Il y a loin de ce poids aux deux cents kilogrammes qui seraient le minimum de légèreté. Mais que sont devenus les divers appareils de l'infortuné Jullien ? Hélas ! *pauvreté* empêche les bons esprits de parvenir.

Plus que personne, il croyait à l'efficacité de l'hélice aérienne, qu'en 1850 il avait expérimentée, d'une part, sous un petit aérostat de forme allongée ayant sept mètres de bout en bout, et d'autre part en se plaçant à l'une des extrémités d'une poutre transversale à pivot central. Son poids se trouvant bien équilibré, en faisant tourner avec la main une paire d'hélices disposées à côté de lui, il se transportait rapidement, suivant un cercle, au grand étonnement des spectateurs. Plus tard, il appliqua l'hélice à son petit modèle d'aéroplane.

Deux hélices d'une forme spéciale, résultant de calculs fondés sur des considérations mécaniques d'un ordre très élevé, furent appliquées en 1865 par M. Louis Garapon, leur auteur, à un appareil d'études qui fut expérimenté plusieurs fois sous nos yeux, de manière à servir de base à des calculs extrêmement encourageants (2). Mais, cette fois encore, *pauvreté* fut l'obstacle insurmontable qui empêcha de faire dire à cet excellent organe, si savamment confectionné, son maximum de rendement.

(1) OSCAR-FRION, — et THÉOPHILE MAURAND, *l'Aéronaute*, février 1877, p. 60.

(2) Rapport sur le deuxième exercice de la Société d'encouragement pour l'aviation, p. 12, 13 et 14.

Un habile et judicieux travailleur, aviateur enthousiaste, dont la fin tragique est un des plus douloureux épisodes de l'histoire de l'aérostation, comme je le relaterai au sujet des ascensions scientifiques, Crocé-Spinelli, avait profondément étudié le système hélicoptère. Le 27 juin 1868, il prit un brevet pour un navire aérien dirigeable à volonté, qui n'est pas sans rapports avec la vignette fantasque, uniquement destinée à stimuler les chercheurs, qu'en novembre 1863 j'avais audacieusement placée en tête de mon volume *l'Aviation, ou Navigation aérienne sans ballons*. Mon croquis ne visait aucunement à représenter un appareil sérieux, je le déclarais formellement (1). L'hélicoptère à vapeur de Crocé-Spinelli est au contraire très étudié. Le projet a de l'ampleur et tout ce qui concerne la force motrice est de la plus savante hardiesse (2).

Un autre sagace inventeur, Marcel Foillard, ancien officier de la marine qui, servant comme capitaine d'artillerie, a glorieusement péri à Montrouge durant le siège de Paris, ne croyait qu'aux hélices et, avec une grande compétence scientifique, avait imaginé un moteur à dilatation jugé très avantageux, mais qui, lui mort, ne sera probablement jamais exécuté.

Ainsi périssent foule de découvertes précieuses. O lamentable, ô navrante et continuelle histoire que j'aurai encore la douleur de déplorer à maintes reprises au cours du présent ouvrage !

L'hélice, qui agit par glissement et qui, par cela même, a des analogies évidentes avec l'aile de l'oiseau,

(1) 1^{re} édition, p. 170 ; 2^e édition, p. 176.

(2) *Aéronaute*, juin 1870, p. 88.

a été exaltée à cause de la continuité de son mouvement circulaire qui en fait, pour ainsi dire, la roue atmosphérique. Elle a été critiquée par contre comme ne rendant pas un effet utile à beaucoup près équivalent à celui qu'on obtient de plusieurs autres organes, mais elle peut et elle doit être améliorée par des procédés très divers.

Le savant professeur de Cherbourg Louis Pillet, qui l'a expérimentée avec une persévérance infatigable, s'est prononcé en faveur de la forme concavo-convexe.

Pour prévenir la déperdition occasionnée par la force centrifuge, M. Renoir fait agir l'hélice aérienne dans une enveloppe ou *collerette*, dont il a obtenu des résultats qui le portent à conclure qu'un cheval-vapeur soulèverait un poids de soixante-quinze kilogrammes.

Bien avant lui, un de nos devanciers comme aviateur, le capitaine de frégate Bélégue, professait que l'hélice, au lieu d'agir dans l'air libre comme les ailes de moulin à vent et celles de nos hélicoptères, devrait fonctionner entre des surfaces solides. « L'air comprimé de la sorte élèverait, pense-t-il, le jeu de propulsion à la dixième puissance. Et l'on pourrait ainsi réduire les dimensions et le poids de l'organe propulseur. »

Je passe à regret foule de propositions ou d'expériences d'un grand intérêt pour les aviateurs. Je ne mentionnerai même qu'en peu de lignes l'essai fait en

1877 par M. Dieuaide, auteur du *Tableau d'aviation*, d'un appareil hélicoptère qui, mû par la vapeur, ne donna qu'un rendement de 12 kilogrammes par force de cheval. M. Dieuaide, abandonnant en conséquence le système à ascension verticale directe comme exigeant trop de puissance vive, s'est décidé à rechercher le vol mécanique par l'angle le plus oblique possible, ce qui est évidemment irréprochable et n'implique aucunement la condamnation de l'hélice comme organe actif.

Vers 1846, à la vue des *aérodons*, ou strophéors métalliques qui se vissaient si bien dans l'air, le digne élève de Joseph de Montgolfier, Marc Seguin, fit deux séries d'expériences : l'une, avec des hélices à quatre branches en zinc, de 1^m,20 de diamètre et 0^m,12 de hauteur, le tout pesant 28 kilogrammes, — l'autre, avec une machine pesant 68 kilogrammes, portant des ailes de bois recouvertes de toile, ayant chacune trois mètres carrés de surface, — et ses tentatives n'ayant donné que des résultats infructueux ou incomplets, il tient dès lors un langage analogue à celui de M. Dieuaide.

« Ces essais, dit-il, me laissèrent la conviction que l'emploi de l'hélice n'était pas de nature à résoudre la question de l'aviation (1). »

Seguin ne parle toutefois que de l'hélice ascensionnelle, de l'hélicoptère, et non de l'utilisation de l'hélice comme propulseur, et il va étudier l'aile battante avec un succès qui lui suggérera les conclusions les plus affirmatives en faveur de l'aviation.

(1) *Mémoire sur l'aviation*, par Seguin aîné (Extrait du *Cosmos*), 1866, p. 9.

En revanche, l'hélice a été traitée d'*engin détestable* par un ingénieur de mérite, M. Charles du Hauvel d'Audreville, partisan chaleureux de l'oiseau artificiel, aviateur convaincu mais fort peu éclectique, qui se déclare l'ennemi de tous les organes rotateurs et en particulier des hélices (1).

Cette sentence draconienne, assurément excessive en présence des services que rend sur terre la roue, organe rotateur par excellence, et de ceux que rend sur mer l'hélice elle-même, ne saurait empêcher qu'après avoir fourni, par le strophéor et par le spiralifère, comme par les nombreux modèles et jouets qu'elle a engendrés, un argument indéniable de bonne foi en faveur de l'aviation, l'hélice a été l'organe au moyen duquel s'est détaché du sol le premier appareil mû par la vapeur.

Ce modèle de démonstration dont le poids total est de trois kilogrammes a valu, en 1879, à son auteur, M. Enrico Forlanini, ingénieur italien, le prix Cagnola fondé pour l'encouragement de la navigation aérienne et décerné à Milan par l'institut Lombard.

L'hélicoptère Forlanini s'enlève sans le foyer. Ce n'en est pas moins un progrès notable que je suis heureux de constater ici.

L'hélice est digne d'être l'objet d'études expérimentales multipliées, car elle est organe de traction sous tous les angles. Elle s'applique si bien à l'aéroplane que certains aéroplanes sont presque des hélicoptères. L'hélice doit coopérer à la réalisation du parachute dirigeable. Elle se mariera bien avec le cerf-volant qui est éminemment aéroplane et qui, doué de stabilité, sera

(1) *De Paris à Marseille, trajet en six heures, 1872.*

parachute. Enfin, si par des moyens divers et nombreux, il est possible de se passer de l'hélice, il serait à coup sûr injuste d'oublier qu'on lui doit d'avoir déterminé le mouvement imprimé par Nadar à la question aéronautique, alors reléguée aux oubliettes.

A l'hélicoptère automoteur le mérite de cette renaissance.

De sa manifestation datent les bruyantes polémiques qui suivirent la séance du 30 juillet 1863 et les ascensions du *Géant*.

De là, la fondation de la Société d'encouragement pour l'aviation où furent élucidées par nombre d'hommes compétents (1) les questions qui s'y rattachent.

De là, la formation de groupes analogues au nôtre en France et à l'étranger, à Lyon, à New-York, à la Havane et en Angleterre où, sous la présidence de S. G. le duc d'Argyll, aviateur des plus savants, une section de l'Association Britannique se constitua sous le nom de *Aeronautical Society of Great Britain*.

Enfin, à cette agitation féconde, dont l'hélicoptère fut le principe, se rattache l'action persévérante de M. le docteur Abel Hureau de Villeneuve qui, tardivement entré dans notre association sur le déclin, n'a pas souffert que le fruit de tant d'efforts fût anéanti, a fondé en 1868 *l'Aéronaute* actuel, *Bulletin mensuel de la navigation aérienne*, et a su rallier les princes de la science à la grande cause de la conquête de l'air.

(1) Voir la note A.

VIII.

CERFS-VOLANTS ET AÉROPLANES.

LES MYSTÈRES DU CERF-VOLANT.

Quatre cents ans avant l'ère chrétienne, Archytas de Tarente invente le cerf-volant, puis, durant vingt-deux siècles, les enfants de l'Italie, de la Grèce et du monde entier s'en font un jouet, et le monde rempli d'inventeurs ingénieux, de savants profonds et d'esprits aventureux aspirant à imiter l'oiseau, passent devant cette merveille de stabilité, devant ce corps lourd qui s'élève comme de lui-même en glissant sur l'air, sans que cela fasse naître l'idée d'une application sérieuse.

On voit sans voir, selon le constant usage de l'aveugle humanité. En 1756, enfin, Euler fils écrit cette phrase :

« Le cerf-volant, ce jouet d'enfant, méprisé des savants, peut cependant donner lieu aux réflexions les plus profondes. »

Mais quarante grandes pages de calculs ne peuvent amener le mathématicien à trouver la règle générale en vertu de laquelle, étant donné un certain vent, on ferait monter un cerf-volant à une hauteur voulue.

Conditions *mystérieuses*, avoue ingénument un autre mathématicien, Marey-Monge, qui, toutefois, a enregistré, dans ses *Études sur l'aérostation* (note IX), la

règle suivante qu'il trouve à bon droit passablement vague :

« La queue doit être assez longue, et l'extrémité inférieure du cerf-volant et son centre de gravité doivent être le plus éloignés qu'il est possible du point où l'on attache la ficelle, et celle-ci doit être fort longue. Alors la stabilité du cerf-volant sera assez grande; c'est-à-dire que, lorsqu'il sera en équilibre en l'air et qu'il viendra à être dérangé par quelque force, cet équilibre se rétablira bientôt et la machine ne se précipitera pas. »

En attendant, de cruels gamins attachent des chats par la queue à la queue de leurs cerfs-volants qui n'en grimpent que mieux.

« Un cerf-volant chargé d'une queue qui a la moitié de son poids, monte deux fois plus haut qu'un cerf-volant sans queue, » dit M. Marey-Monge d'après Euler, qui ajoute que « la queue a une grande influence pour augmenter l'élévation. »

L'utilité parfaitement constatée de *ce poids* ne saurait être une déclaration sans importance pour les aviateurs, — bien que la queue soit si peu nécessaire que les cerfs-volants japonais s'en passent avec avantage ainsi que ceux que M. Dandrieux, patient expérimentateur, a si judicieusement confectionnés.

Et de fait, un observateur consommé, partisan du vol à voile à l'aide de surfaces inclinées, M. Mouillard, professe que *le poids* est d'une utilité majeure pour donner à l'oiseau, et conséquemment à l'aéroplane, la stabilité, la puissance de résistance à l'action du vent, la facilité du stationnement et du mouvement dans l'air, (1), — assertions paradoxales, mais exactes,

(1) *L'Empire de l'air*, p. 68.

confirmées comme elles le sont par l'étude des lois naturelles, et qui, tout en établissant combien l'excès de légèreté de l'aérostat est nuisible à sa liberté d'évolution, corroborent le principe que *le poids*, — dans la mesure du possible, — est l'un des éléments essentiels de l'appareil aviateur. Ainsi, en natation aérienne, il en est comme en marine, où le lest, sagement réparti, est d'une nécessité absolue pour la stabilité et conséquemment pour la sécurité. Les barques trop peu ou mal lestées chavirent, quand celles qui le sont conformément à la statique se redressent et continuent à voguer sans péril.

Le cerf-volant manœuvrable, oiseau dont l'appareil volateur est décomposé en plan sustenteur glissant et en organe de propulsion actif imprimant le mouvement à l'ensemble, a nécessairement dû être l'objet de projets oubliés ou peu connus, comme l'a longtemps été la proposition faite dès 1810 par sir George Cayley d'une surface inclinée sous un petit angle, horizontalement propulsée par une hélice, en un mot de l'*aéroplane*.

HENSON ET STRINGFELLOW.

En 1843, deux vaillants collaborateurs anglais, Henson et Stringfellow, construisirent un grand aéroplane de quinze cents mètres carrés qui devait être mû par une machine à vapeur. Le moteur étant de beaucoup trop lourd, l'expérience ne réussit point. Et Stringfellow, considérant que l'appareil péchait surtout par défaut de force motrice, s'adonna en conséquence à la question des moteurs légers. Il devait en arriver à pro-

duire une admirable machine à vapeur qui, à la condition d'être au moins de quatre chevaux, ne pèse au maximum que dix kilogrammes par cheval-vapeur. Mais quand ce problème difficile fut résolu, vingt ans s'étaient écoulés, le temps avait accompli son œuvre destructrice, le grand aéroplane n'existait plus.

Il en fit un petit très différent, en essayant de la superposition de trois plans de suspension, afin de diminuer ainsi la surface du plan unique. A l'exposition aéronautique de Londres, en 1868, ce modèle d'environ deux mètres fut expérimenté si maladroitement qu'il ne parvint pas à s'alléger d'une manière appréciable.

Seulement, les essais démontrèrent une fois de plus, qu'en fait d'aéronautique, la question capitale est désormais, non de disposer de moteurs très légers (ce qui, bien entendu, reste nécessaire), mais de trouver les moyens pratiques de bien utiliser la force motrice quelle qu'elle soit.

« Les grands effets se laissent mieux produire par de petites forces et de bons moyens, que par de grandes forces et de mauvais moyens, » disait selon mon cœur, dès 1852, Tollin, auteur d'un excellent ouvrage publié à Genève sous le titre *Aéronautique d'après nature*.

LE VOL DU DÉPART. — DE LOUVRIÉ.

Le vol ramé pas plus que le vol à voile ne peut généralement être pratiqué par l'oiseau que lorsqu'il est lancé et qu'il a acquis la vitesse convenable. Part-il d'un lieu élevé, il se la donne en se précipitant dans l'espace; part-il de terre, tantôt il court les ailes ou-

vertes et inclinées pour se faire enlever comme un cerf-volant, et les plus grands oiseaux sont toujours obligés d'en user ainsi; tantôt il fait un effort violent que M. le comte d'Esterno a nommé le *vol du départ*.

Cet effort, cet élan ont été prévus par les divers auteurs de systèmes aéroplanes.

L'emploi de fusées à réaction imprimant une poussée décisive a été proposé, en conséquence, par M. de Louvrié, dont les travaux sont dignes de tous les éloges des aviateurs.

Mathématicien pratique, il n'a jamais séparé le calcul de l'observation et confondu la mécanique avec l'algèbre. Des premiers, il a sagement fait justice des énormités des théoriciens qui déclaraient l'imitation du vol interdit aux possibilités humaines et réfuté victorieusement tout d'abord Navier, qui attribue à l'hirondelle la force d'un treizième de cheval-vapeur.

Il a soutenu avec autorité l'emploi des plans inclinés non mobiles, professé la possibilité du vol à voiles, poussé fort loin l'étude mathématique de la résistance de l'air et fait à ce sujet des expériences démonstratives d'un grand intérêt.

L'inconvénient le plus grave des systèmes aéroplanes est la grande dimension de leurs surfaces parachutes, qui offrent au vent une prise redoutable lors de la prise de terre et qui exposent, en cas de fausse manœuvre ou de variation soudaine de la brise, à un trainage presque aussi dangereux que l'aérostat.

Pour diminuer les surfaces, Henson, le savant Wenham et plusieurs autres auteurs anglais ont eu recours à des plans superposés; M. de Louvrié, lui, se modelant sur la nature, veut que l'aéroplane puisse replier ses ailes comme l'oiseau. Son cerf-volant-parachute

doits'abaisser comme une tente autour de la nacelle (1).

Son système, breveté et soumis à l'examen de l'Académie des sciences, aurait été expérimenté au Palais de l'Industrie dès 1862, si l'autorisation lui en eût été accordée par le ministre.

Faute d'encouragement, l'invention est ainsi misérablement restée en chemin.

M. de Louvrié est en outre, depuis 1877, l'auteur d'un projet d'appareil volant, l'*Anthropornis*, qui doit battre des ailes, et n'est conséquemment pas un aéroplane, mais qui, monté sur des roues, est destiné à prendre sur le sol son premier élan.

JEAN-MARIE LE BRIS.

L'élan imprimé à l'appareil par un chariot traîné à grande vitesse fut l'idée la plus pratique d'un volateur qui eut son heure de succès, Jean-Marie Le Bris, simple capitaine au cabotage qui, malgré la teneur un peu obscure de son brevet, ne se proposa jamais que de faire du vol à voile.

Jean-Marie Le Bris, se donnant à lui-même le surnom de *John*, était un de ces intrépides marins bretons, prompts à se précipiter dans tous les dangers, infatigables à la peine, opiniâtres en leurs travaux, admirables d'énergique dévouement.

Le 28 février 1849, à Boulogne-sur-Mer, lors du triple naufrage des caboteurs *les Quatre-Frères*, *la Henriette* et *la Liberté*, il se signala entre tous les braves gens accourus au secours.

(1) *Aviation*, deuxième édition, p. 349.

Tempête effroyable; mer démontée. Les bâtiments talonnaient et se fracassaient pièce à pièce.

Plusieurs généreuses tentatives ont été inutiles. Le Bris, rugissant d'un noble courroux, recrute un dernier équipage de sauveteurs et, se jetant dans le canot *l'Amiral Rosamel*, s'élance au large en jurant de périr ou de sauver les naufragés. Mais, dans un remous, l'embarcation chavire; Le Bris regagne la terre à la nage, veut aussitôt repartir avec un autre canot, mais n'en a pas le temps; la perte des navires est complète. L'on ne peut plus que disputer aux flots le salut des naufragés. Le Bris, avec le concours de quelques hardis marins boulonnais, arrache sept hommes à la mort.

Semblables traits de courage se renouvelleront fréquemment dans sa carrière. Ses nombreuses médailles de sauvetage obtenues en France et à l'étranger, en Italie notamment, l'attestent en son honneur.

Avant de s'être fait recevoir capitaine au cabotage, Le Bris avait beaucoup navigué, et par-delà les caps Horn ou de Bonne-Espérance, le vol des albatros l'avait impressionné vivement. Il avait une imagination ardente, et s'éprit d'assez bonne heure du dessein de fabriquer un oiseau artificiel capable de le porter, dont il mettrait les ailes en mouvement à l'aide de leviers et d'un système de pouliage. — Cette idée l'absorba tout entier, lorsqu'il fut revenu à Douarnenez (Finistère), où il était né et s'était établi en se mariant. Il jouissait alors d'une modeste aisance. Aventureux et enthousiaste comme il l'était, il la compromit dans la construction d'un premier appareil demeuré légendaire, — légère nacelle munie de deux grandes ailes et d'une queue, — qu'il ne tarda point à expérimenter avec la plus audacieuse confiance.

L'oiseau artificiel avait un corps en forme de sabot, long d'un peu plus de quatre mètres, sur un mètre et quart en sa plus grande largeur. J'en ai, de mes yeux, vu le deuxième exemplaire, dans les magasins des ponts et chaussées à Brest, où je suis allé, tout exprès pour le visiter, au mois de février 1876. J'en possède la photographie. Il pèse en tout quarante-deux kilogrammes, dont cinq pour les ferrures et quatre pour les forts leviers servant à la manœuvre des ailes.

Celles-ci, fixées sur des nervures en bois flexible, avaient chacune sept mètres de longueur, d'un bout à l'autre de l'envergure; en tenant compte de la largeur de la nacelle, on trouve quinze mètres passés, ce qui, avec le dessein de faire du vol à voiles, n'est aucunement exagéré.

Un petit mât incliné planté à l'avant du sabot-nacelle et représentant le cou de l'oiseau était muni d'un pouiage et d'un système de cordelettes, correspondant aux ailes et aux leviers, en sorte que, sans grands efforts, Le Bris pouvait varier l'inclinaison de ses vastes plans d'environ vingt mètres carrés.

Un jour, à Tréfeuntec, non loin de Douarnenez, il se fit voiturer en charrette dans le corps de son grand oiseau artificiel, et fut enlevé très haut par le vent engouffré sous ses ailes, en présence des sieurs Martin (Charles) et Lecoz (Guillaume), préposés des douanes à Tréfeuntec, — qui l'avaient aidé dans ses préparatifs, — de MM. Kerbriand, vérificateur des douanes à Douarnenez, — Leclech, notaire, — Béléguic, juge de paix du canton, — Mouflet, commissaire de la marine, — Beuzard, receveur des douanes, et d'une foule d'autres qui s'étaient rendus à l'île Tristan pour être témoins de l'expérience.

Tout d'abord, ayant soin de présenter à un vent très vif la tranche de ses ailes, la soie dont elles étaient faites *faseya*, c'est-à-dire flotta comme un drapeau au bout d'un bâton, et n'opposa ainsi aucune résistance à l'élan du cheval, qui prit le trot.

Ensuite, Le Bris donnant à ses ailes une très faible inclinaison, l'étoffe se tendit comme une voile qui se gonfle. Il y eut déchargement du véhicule; le cheval n'en trotta que mieux.

Alors l'opérateur essaya de détacher la corde qui maintenait l'appareil sur la charrette. Au lieu de glisser, elle s'entortilla autour des montants.

L'inclinaison des ailes était la meilleure possible. Le vent très vif et la vitesse du cheval coopéraient à l'ascension. Nacelle, homme, oiseau, rien ne pesait; la charrette même étant allégée, le cheval prit le galop.

L'oiseau factice, agissant comme un cerf-volant, tendait à tout enlever. Les montants du véhicule cédèrent. Le bout du cordage fouetta, ceignit et entraîna le conducteur assis sur le siège.

On a vu quels sont, d'après Euler fils et Marey-Monge, les effets d'un poids de moitié du cerf-volant ajouté à sa queue, dans des conditions encore fort mal déterminées, mais qui, d'aventure, cette fois, se trouvèrent si bien remplies que l'albatros artificiel, double cerf-volant, atteignit une hauteur d'au moins cent mètres.

Le malheureux conducteur qui criait miséricorde fit l'office du poids nécessaire au succès d'une expérience qui, malheureusement, ne fut jamais renouvelée dans les mêmes conditions.

Le Bris, par humanité, avait dû s'interrompre. Il déposa sans difficultés à terre son homme épouvanté, qui n'eut, du reste, aucun mal. L'oiseau même descen-

dit sans avarie grave. Une de ses ailes, en touchant la terre, fut seulement un peu endommagée.

Mais une expérience ultérieure, faite à partir d'un matereau envergué, amena des résultats désastreux.

Faute de la vitesse que lui avait imprimée le chariot, faute peut-être du contre-poids équilibrant qu'avait fort involontairement fourni le conducteur et malgré la brise très ronde sur laquelle Le Bris se croyait bien assis, son oiseau tomba et fut irréparablement brisé. Le volateur lui-même eut la jambe cassée.

Douze ou treize ans s'écoulèrent ensuite sans qu'il fût en mesure de reprendre ses essais.

Il manquait de la science de Dante, de Pérouse; mais il était ingénieux, persévérant, et le plus intrépide des hommes. Il avait eu mille fois raison en se plaçant, bras et jambes libres, et debout, dans un véhicule qui est, du reste, excellemment conçu. Nul mieux que lui n'était propre à réaliser *le vol à voiles*, à l'imitation des albatros ses modèles.

Jean-Marie Le Bris était un véritable philanthrope chrétien; il l'avait vaillamment prouvé par ses nombreux sauvetages. L'humanité, la paix, la patrie étaient ses *Grandes Amours*. Dans un ouvrage d'imagination qui porte ce titre, j'ai relaté avec une exactitude rigoureuse, les nouvelles expériences qu'il fit à Brest en 1868.

Par un singulier oubli de sa doctrine fondamentale et de son expérience heureuse, il négligea toujours de se donner l'élan du départ.

A la vérité, il fut influencé par des milliers de conseils contradictoires, et plus modeste à coup sûr qu'il ne l'aurait fallu, le malheureux inventeur céda toujours.

Il voulait procéder comme à Douarnenez en impri-

mant à son appareil une certaine vitesse, mais on lui fit observer que mieux vaudrait le lancer sans se hasarder dans la nacelle, ce qui changea toutes les conditions d'équilibre. Il obtint, d'aventure, quelques enlèvements, mais ailes et queue n'étant plus orientées par l'opérateur, l'on n'essaya par le fait qu'un immense double cerf-volant et fort peu scientifiquement. — Ce fut la fin.

Le Bris, qui avait eu l'excellente idée d'expérimenter sur mer en partant d'un navire, eut le tort de ne pas y donner suite. Son oiseau était flottable, lui-même excellent nageur, et si le bâtiment avait été un vapeur en marche, il aurait pu laisser engouffrer sous ses ailes assez de vent pour être soulevé.

Une seule fois, il avait opéré encore une espèce d'ascension en partant d'un chariot incliné mais immobile. Il s'était installé sur le terre-plein du port de commerce de Brest, la brise était très faible, le public s'amassait et s'impatientait sans se douter que la réussite pût dépendre de l'intensité du vent. Le Bris attendait une bouffée qui l'enlevât, il crut la sentir, donna un coup de levier, présenta ainsi ses ailes sous l'angle le plus favorable, mais ne monta qu'à une douzaine de mètres, en parcourut à peine le double et, après ce court effort, sans secousses aucunes, retomba doucement à terre.

Enfin, quand il essayait à vide, son appareil se brisa ; ailes et revêtements de la nacelle, tout, sauf la nacelle même, fut mis en lambeaux et le malheureux volateur, réduit à la situation la plus précaire, sans espoir désormais, retourna dans son pays natal.

Lors de la guerre contre les Prussiens, le valeureux Le Bris s'engagea comme franc-tireur, fut quelque temps au camp de Conlie, se lassa d'y croupir dans l'i-

naction, parvint à rejoindre l'ennemi et prit part avec honneur à divers combats.

Mais la mauvaise fortune le ramena encore à Douarnenez où, en remplissant les humbles fonctions de sergent de ville, il s'attira la haine de quelques drôles de la pire espèce, tristes rebuts de la classe ouvrière. Il les avait mis à la raison ; les misérables résolurent de s'en venger, l'attaquèrent nuitamment, le rouèrent de coups et s'enfuirent. Ce guet-apens devait entraîner la mort de l'intrépide sauveteur, qui n'y survécut que peu de temps. A l'âge de cinquante-quatre ans, au mois de mars 1872, il fut ainsi enlevé à sa jeune famille, à ses nombreux amis et à l'estime des marins et pêcheurs de Douarnenez, dignes appréciateurs de ses qualités héroïques.

Qu'il s'agisse de vol à voiles ou de vol ramé, mes conclusions sont les mêmes.

Avant de construire de toutes pièces la première aéronef, tous ses éléments doivent avoir été scientifiquement déterminés. Des expériences et des calculs se rectifiant alternativement sont la condition *sine qua non* d'un succès infaillible si l'on se résigne à suivre pas à pas cette marche savante qui se résume dans le mot *méthode*.

Aussi bien *la méthode* appliquée à l'oiseau Le Bris aurait-elle assurément fourni des renseignements qui contribueraient à nos progrès. Au lieu d'avoir fait une œuvre stérile, le brave sauveteur eût semé une graine féconde. Son ouvrage était loin de manquer de valeur ; et quand je songe à tous les efforts partiels perdus, comme ont été perdus les siens, je ne puis m'empêcher de penser que, — question d'argent à part, — le pro-

blème serait depuis longtemps résolu par un intelligent collectionneur des résultats acquis, si la collection de ces résultats avait pu être faite et bien faite.

L'ÉQUILIBRE LONGITUDINAL. — BÉLÉGUIC.

C'est le plan incliné, le cerf-volant dirigeable, l'aéroplane-parachute que préconisait le judicieux Béléguc, qui se sert, bien entendu, de son hélice fonctionnant entre des surfaces comprimant l'air.

Ses opinions sur le gouvernail, la descente à terre sans danger, le départ au moyen d'un certain élan à imprimer à l'appareil et enfin relativement à la sécurité sont conformes aux vues communes à tous les aviateurs. Mais quand il aborde la question de stabilité, c'est-à-dire le maintien de l'équilibre du système, il s'engage dans la même théorie que Cayley, que l'imprudent et infortuné Cocking, qu'Alphonse Pénaud et autres ont soutenue à propos du parachute renversé. Et il émet l'idée très remarquable, — grand progrès sur Henson, Stringfellow et autres, — de doubler l'aéroplane en s'appuyant à la fois sur deux cerfs-volants, comme l'oiseau s'appuie sur ses deux ailes.

« Ici, dit-il, comme toujours, il faut se rendre compte des moyens et procédés employés par la nature sur l'oiseau et les appliquer le mieux possible, les approprier au navire aérien... Si l'on examine bien l'oiseau pendant son vol, on remarque que sa figure générale représente assez exactement une accolade, le corps placé au milieu et au bas, les extrémités des ailes relevées. »

Il pose donc en fait acquis que l'équilibre latéral sera

parfaitement obtenu par les ailes du cerf-volant entre lesquelles sera suspendu le corps de l'appareil : « Mais ce n'est là, poursuit-il fort sagement, que la moitié de la question; il reste à trouver l'équilibre longitudinal. — C'est le seul point qui reste à déterminer; le reste est expérimenté, positif, et ne demande qu'une application judicieuse et bien entendue. »

L'équilibre longitudinal, problème devant lequel ont échoué plusieurs auteurs d'aéroplanes, était, en effet, la grande difficulté.

MM. FÉLIX ET LOUIS DU TEMPLE.

Dès 1857, M. Félix du Temple, alors lieutenant de vaisseau, prit un brevet pour un appareil de locomotion aérienne par imitation du vol des oiseaux. Secondé par son frère, M. Louis du Temple, capitaine de frégate, auteur du *Cours de machines à vapeur*, l'inventeur se servait d'une nacelle affectant la forme d'un grand oiseau, appareil aéroplane qui donna les plus légitimes espérances.

Dans son *Historique de la locomotion aérienne et de son avenir* (1), M. Louis du Temple a écrit :

« Pour enlever cette espèce d'oiseau mécanique aux ailes immobiles, on met en mouvement son hélice, tout en le laissant descendre sur un plan incliné. Bientôt la vitesse est telle que la composante verticale de l'air sur lequel s'appuient les ailes est plus considérable que le poids de tout l'appareil; aussi quitte-t-il la terre comme la pie... »

(1) Brest, 1869.

M. Félix du Temple, à Cherbourg, a poursuivi ses études, et s'est surtout adonné à perfectionner la machine à vapeur sous le rapport de la légèreté. Il a produit un générateur tubulaire d'une merveilleuse hardiesse, et dépassant Stringfellow, il a réalisé le cheval-vapeur sous un poids de huit à neuf kilogrammes.

Son canot aéroplane qui, lancé sur un plan incliné, quittait terre dès qu'il avait acquis la vitesse de huit mètres par seconde, lui ayant prouvé la possibilité de l'aéroplane, il fit confectionner un modèle d'étude mû par un ressort d'horlogerie, merveille de légèreté pesant 700 grammes, qui, supporté par une surface proportionnée à ce poids, péchait par défaut d'équilibre longitudinal. Il volait parfois très bien, mais trop souvent aussi, par accident, il tombait sur nez avant d'avoir épuisé sa force.

Et de même tombait souvent un schéma dû à Jullien (de Villejuif), très joli petit modèle pesant 36 grammes, qui parcourait facilement la distance de 13 mètres en l'espace de cinq secondes.

Il appartenait à Alphonse Pénaud de résoudre victorieusement le problème de l'équilibre longitudinal.

ALPHONSE PÉNAUD.

Alphonse Pénaud était un homme d'un mérite supérieur qu'une infirmité cruelle avait détourné dès la première heure de la carrière navale. Fils et neveu d'officiers généraux de la marine, il brûlait de marcher sur leurs traces glorieuses; il avait subi avec succès les examens nécessaires et allait entrer à l'École quand il fut at-

teint par la maladie qui l'estropia. Réduit à marcher avec des béquilles, il demanda la consolation suprême aux études scientifiques, et se reprit à vivre courageusement, mais non sans une mélancolie sereine qui donnait à sa physionomie le caractère le plus sympathique.

Esprit pénétrant, cœur loyal, il unissait à une intelligence rare, l'amour du travail et la passion de bien faire.

Un article des plus hostiles à la doctrine de l'aviation lui étant tombé sous les yeux, il le médita impartialement, et concluant en sens opposé de l'auteur, s'adonna aux recherches qui devaient remplir le reste de sa courte existence.

On a vu comment nous entrâmes en rapports, lorsqu'après sa trouvaille des fils de caoutchouc tordus, il vint faire évoluer, dans le jardin de mon domicile, son léger hélicoptère.

Il se servit excellemment du même moteur pour son aéroplane ou planophore, petit modèle fort simple, analogue à tous ceux qui avaient été construits précédemment. Une hélice en était le propulseur et deux ailes immobiles, plan sustenteur, fournissaient l'équilibre latéral. Restait à vaincre la grande difficulté signalée par Bélégueic, c'est-à-dire à résoudre le problème de *l'équilibre longitudinal*.

Toujours consciencieux, toujours prompt à rendre hommage à celles des études de ses devanciers qui l'ont conduit à la solution, Pénaud a dit comment il eut l'inspiration, qu'il appelle *une bonne fortune*, de placer un petit gouvernail horizontal incliné de quelques degrés vers le dessous du plan sustenteur derrière lequel il se trouve.

Prolongez par la pensée le corps du papillon, et vers

l'extrémité du prolongement imaginez deux autres petites ailes ; celles-ci, convenablement inclinées de bas en haut, redressent infailliblement l'ensemble, chaque fois qu'il tend à tomber.

Les charmants papillons planeurs de M. Joseph Pline avaient été fort utilement consultés par Alphonse Pénaud, qui appliqua le calcul à leurs évolutions, sut en tirer des conséquences exactes et inventa son double petit gouvernail qui maintient à merveille l'équilibre longitudinal.

« Ce dispositif réussit, a dit Pénaud lui-même, et je n'eus plus qu'à construire le type dont l'hélice est à l'arrière pour lui éviter les chocs. »

L'auteur a établi mathématiquement la théorie du gouvernail fixe régularisant automatiquement le niveau de l'appareil (1) et il a fait faire ainsi un pas immense à la question décisive de l'équilibre aérien. On lui doit en outre sur *les lois du glissement dans l'air* (2) une série d'observations et de calculs qui méritent de la part des aviateurs la plus chaleureuse approbation.

Le 18 août 1871, en présence d'une réunion de membres de la Société de navigation aérienne, il fit évoluer publiquement pour la première fois son petit modèle, qui parcourut avec vitesse et en différents sens l'un des ronds-points du jardin des Tuileries. Les essais réussirent à souhait. Le planophore, abandonné à lui-même dans la position horizontale, vola vingt secondes et après un grand circuit retomba près du point d'où il était parti.

S'attachant sans relâche à perfectionner et à compléter son aéroplane en l'agrandissant, Alphonse Pénaud

(1) *Aéronaute* du 1^{er} janvier 1872, p. 2.

(2) *Ibid.*, novembre 1872, p. 102 ; — janvier 1873, p. 4.

produisit deux ans après un projet excellent qui, de plus en plus étudié dans ses moindres détails, donna lieu au brevet qu'il prit, le 18 février 1876 (1), de concert avec M. Paul Gauchot, constructeur habile qui devait l'exécuter.

Cet appareil qui, monté par deux hommes, aurait pesé 1,200 kilogrammes, avait besoin pour voler d'une force de 20 à 30 chevaux, ce qui, avec nos moteurs légers actuels, est parfaitement réalisable. Son plan de suspension attaquait l'air sous l'angle minime de 2 degrés environ et sa vitesse était évaluée à 25 mètres par seconde. Les conditions d'équilibre se trouvaient remplies par le fait des deux gouvernails horizontaux figurés à l'arrière et qui, lorsqu'ils ne seraient pas actionnés par le timonnier, étaient conçus de manière à se placer d'eux-mêmes dans le sillage de l'air.

Des embarras multipliés mirent obstacle à l'exécution de ce projet qui porte le cachet du génie.

Qu'aurait jamais fait Watt sans son généreux associé et bailleur de fonds Boulton, collaborateur mille fois plus rare, en vérité, que ne l'est le grand inventeur et l'applicateur le plus ingénieux.

Alphonse Pénaud qui, sur les entrefaites, avait obtenu pour deux tiers le grand prix de 1874 décerné par l'Académie des sciences au meilleur mémoire sur *la théorie mathématique du vol des oiseaux*, — Alphonse Pénaud qui, attaquant la question de l'aviation sous un troisième rapport, avait réalisé aussi le modèle d'un oiseau mécanique à ailes battantes, — fut profondément affecté par les malheureux obstacles qui paralysaient tous ses efforts.

(1) *Aéronaute*, 1873, p. 107 ; — 1877, p. 274.

Il n'était point fait pour la lutte. Doux et confiant, il avait cependant son amour-propre bien légitime.

Quand de divers côtés à la fois, il crut devoir combattre pour ses idées, il fut navré, désespéré, affolé et blessé d'une manière incurable; il succomba au mois d'octobre 1880 avant l'âge de trente ans accomplis.

La mort trancha ainsi les grandes espérances qu'il nous avait fait concevoir.

Je ne suis point partisan, — on le sait, — de la construction prématurée de grands appareils d'aviation complets. J'estime que nombre d'études préalables à faire méthodiquement et mathématiquement sont encore par trop nécessaires.

Et pourtant je ferai une exception en faveur du planophore d'Alphonse Pénaud, parce que, savamment conçu comme il l'est, cet appareil contient tous les éléments d'un succès relatif.

Il fournirait à l'aviation une ébauche qui rallierait à la doctrine tous les amis des grands progrès.

Fruit de plusieurs années d'études approfondies, cet appareil est, en fait, un parachute dirigeable, et si l'aéro-biplane de M. de Brown est apte à faire les premiers pas vers le vol (1), on peut affirmer qu'il fera faire les seconds.

AÉROPLANE A AIR COMPRIMÉ. — VICTOR TATIN.

On sait quelle place considérable occupe en tête de la phalange des amis de l'aéronautique, M. le docteur Marey, dont les savantes études sur le vol des insectes et

(1) Voir, chapitre VI ci-dessus, p. 165 et 172.

des oiseaux (1) ont accru à si juste titre la confiance des aviateurs en leur doctrine. M. Victor Tatin, pénétré de ses leçons, a su les mettre à profit. Le maître n'ayant rien livré au hasard, il ne risquait point de s'égarer en suivant la voie si bien tracée et dans laquelle Alphonse Pénaud avait réussi avec son petit aéroplane.

Médiocrement satisfait de ses essais d'ailes battantes, de l'avenir desquelles, toutefois, il est loin de désespérer, M. Tatin a dirigé ses efforts vers l'aéroplane qui décompose la double fonction de l'aile : suspension et propulsion. Comme la plupart de ses devanciers, il a eu recours à l'hélice pour organe actif et a construit un excellent appareil de démonstration dont il a obtenu les meilleurs résultats.

Jamais on n'a pu évaluer la puissance du caoutchouc tordu ni celle des ressorts d'horlogerie qui actionnent les divers modèles; M. Victor Tatin, convaincu que le vol n'exige pas une puissance supérieure à celle des moteurs dont nous disposons, a voulu en fournir la preuve. En conséquence, il a fait usage d'air comprimé dans un réservoir formé d'une bande d'acier laminé pesant 700 grammes et dont le volume a 8 décimètres cubes.

Les nombreuses difficultés de construction de ce moteur une fois vaincues, les essais d'allègement poursuivis avec une méthode parfaite conduisirent aux plus judicieux perfectionnements.

En 1879, à Meudon, l'aéroplane à air comprimé, monté sur des roues, après avoir atteint une vitesse de huit mètres par seconde, s'est détaché du sol et a

(1) *Revue des Cours scientifiques*, 1868, n° 4, — 1869, nos 11, 16, 37, 38, 41 et 44.

décrit dans l'air une courbe nécessairement terminée par une chute lors de l'épuisement de la force.

De ces expériences du plus puissant intérêt, l'on a pu conclure que la force d'un cheval-vapeur suffit pour faire mouvoir dans l'air un poids d'environ *cinquante kilogrammes*.

Rien de plus décisif qu'un tel résultat.

Une donnée de la plus haute valeur est conquise, mais l'inexorable question d'argent paralyse encore cette fois l'action décisive.

« Les expériences ultérieures à faire devant être très coûteuses, l'inventeur, à son grand regret, a dû renoncer à les entreprendre (1). »

Il procédait méthodiquement, il méritait tous les encouragements et tous les concours.

Reprenons en répétant que les expériences de cerfs-volants et de parachutes sont de la plus immédiate utilité pour l'étude complète de l'aéroplane.

D'après le rapport annuel de la Société française de navigation aérienne du 9 juin 1881, MM. Gaston Biot et Dandrieux ont produit un appareil de planement de grande valeur et M. Gaston Biot a fabriqué un cerf-volant parfaitement stable par tous les vents, au moyen d'une hélice et de deux cônes pondérateurs.

Enfin, les travaux de M. Mouillard sur le vol à voile confirment dans l'idée que, par des routes convergentes, les aviateurs doivent réussir d'abord au moment où ils s'élèvent, ^{ies,} au moment où ils s'abaissent, ^{fran-} au moment où ils s'entre-

(1) *Aéronaute*, septembre 1880, p. 229.

Le cerf-volant et la vis d'Archytas, les planements de Jean-Baptiste Dante, l'oiseau du malheureux Le Bris, les nombreux petits appareils planeurs combinés par M. Joseph Pline et enfin le planophore Pénaud, sont les indices de cette solution infiniment moins audacieuse, attendu le mode de suspension dans l'air, qu'aucun des autres systèmes.

Les perfectionnements ultérieurs, en animant les surfaces de mouvements plus ou moins allégeants, permettront de diminuer leur étendue proportionnelle et de réaliser ainsi, de transition en transition, les grands véhicules aériens encore interdits à nos possibilités.

1
de

(1) .
37, 38

IX.

AILES BATTANTES. ORTHOPTÈRES ET OISEAUX MÉCANIQUES.

JACQUES DEGEN.

Jacques Degen, natif de Bâle, était fils d'un industriel que l'impératrice Marie-Thérèse appela en Autriche pour y introduire l'art de la rubanerie en soie. Il travailla sous son père jusqu'à l'âge de dix-neuf ans, mais son goût prononcé pour les combinaisons mécaniques le conduisit à se faire horloger, et il était comme tel établi à Vienne, lorsqu'au spectacle des ascensions qu'y fit Blanchard, il donna suite au projet d'imiter artificiellement le vol des oiseaux, qu'il avait longuement observés.

Très bon mécanicien et doué, pour son malheur, d'un esprit inventif, il s'enflamma de plus en plus à la vue des descentes en parachutes du physicien aéronaute flamand Robert dit Robertson, qui faisait à son tour les délices de Vienne. Degen le fréquenta beaucoup et l'entretint de ses conceptions diverses.

Le fameux physicien, tout en les traitant de *réveries*, est loin de les condamner; il loue même assez franchement son projet de combiner le plan incliné ou le cerf-volant avec l'aérostat, et ils durent aussi s'entre-

tenir d'hélicoptères puisque l'un et l'autre en ont fabriqué comme on l'a vu plus haut.

Degen avait donc examiné la question sous des faces très diverses, quand il fit avec des ailes-parachutes des expériences d'allègement qui eurent lieu, au Prater, à Vienne, et qui furent en 1808 l'objet d'une publicité considérable.

Ces ailes battantes, grands et légers cornets aplatis à large base, frappaient l'air normalement soit de haut en bas, soit dans un sens oblique. L'opérateur, placé debout entre elles sur une solide traverse de bois, pouvait les incliner et les faisait mouvoir avec les pieds et avec les mains à l'aide de leviers et de cordages. Ce système était donc *orthoptère*, sans glissements aucuns.

A l'aide d'un contrepoids pesant les treize vingt-quatrièmes de son poids total, il s'élevait avec facilité, soit par la verticale soit par l'oblique, à une hauteur de plus de cinquante pieds.

Dans le *Moniteur* du 28 août 1808, d'après le *Morgenblatt* du 1^{er}, on trouve la traduction d'un article signé *Publiciste* se terminant par l'assertion que Degen ne doute point de pouvoir se passer de contrepoids et de voler librement dans les airs, lorsque son invention aura été perfectionnée et qu'il aura acquis lui-même plus d'habitude de la manœuvre.

« Il se propose même, ajoute l'auteur, d'employer incessamment sa découverte à la solution d'un problème qui a occupé inutilement jusqu'ici l'imagination des aéronautes. Il espère que sa machine attelée, si l'on peut s'exprimer ainsi, à un ballon, lui donnera le moyen de le diriger. »

Dans l'origine, Degen, quoiqu'il ait écrit que sa prétention n'a jamais été de voler sans ballon, paraîtrait

donc avoir cru le pouvoir avec l'organe orthoptère qui allégeait son appareil de près de moitié et qui, mû par la vapeur, l'aurait assurément soulevé. Mais ne sachant comment augmenter sa force ou même n'y songeant pas, il tomba dans une erreur qui florit encore et crut devoir demander au gaz hydrogène de l'équilibrer comme l'avait fait son contrepoids.

Sans s'inquiéter de l'augmentation de volume, il procéda sous ballon. Plusieurs expériences accrurent ses illusions d'inventeur, et il ne douta plus d'avoir trouvé l'art de se diriger dans les airs.

Le 12 novembre 1808, il essaya pour la première fois *par un temps fort calme*, se laissa dériver sur les spectateurs qui reculèrent effrayés, battit rapidement des ailes, monta, redescendit, revint auprès des galeries au point que les assistants crurent pouvoir le toucher, s'éloigna de nouveau et fut couvert d'applaudissements.

A l'aide de son aérostat, il était équilibré de manière à n'être plus léger, ni plus lourd que l'air, il ne pesait rien, et l'absence de brise lui permit de faire ce qu'avaient fait avant lui Blanchard avec ses rames, Alban et Vallet avec leurs hélices, et ce qu'ont refait depuis nombre d'aérostiers jusqu'à M. Ardisson qui, de nos jours, évolue fort bien en chambre avec sa roue à aubes encapuchonnée.

Tant qu'il fut en Autriche, Degen joua de bonheur. Ses ailes en forme de cornet suffirent toujours à procurer à l'aérostat près de tomber une puissance ascensionnelle qui prévint la chute et lui permirent d'atterrir à son gré.

L'empereur d'Autriche le récompensa par une gratification de 4,000 florins, comme on le lit dans *le Moniteur* du 1^{er} octobre 1810.

Choisissant son temps, favorisé par l'état de l'atmosphère, évitant les brises rondes, parfaitement exercé du reste et faisant rendre à ses ailes battantes leur maximum d'effet, Degen était en possession d'une renommée surfaite qui lui valut des propositions pour se donner en spectacle dans plusieurs grandes villes. Il optera pour Paris.

Lié par traité avec un ignorant convaincu qu'il était capable d'en remonter aux oiseaux, il vint, en 1812, se livrer à la curiosité toujours malveillante en pareil cas.

L'entrepreneur, son associé, fit annoncer de très bonne foi sur les affiches des exercices impossibles. Degen protesta et fut accusé d'en avoir menti. A ces dissentiments s'ajoutèrent des perfidies. On lui détériora son mécanisme. La foule qui remplissait les jardins de Tivoli s'impatiait des retards qui s'ensuivirent. L'un des leviers dont il se servait pour agir avec les pieds fut cassé au dernier moment, il ne put agir qu'avec les bras.

Le *Moniteur* du lendemain, 11 juin 1812 (p. 638), donne, d'après le programme, une description de ses ailes en contradiction flagrante avec les dessins qui nous sont parvenus : « Ces ailes, y est-il dit, ont la même forme et la même légèreté, proportions gardées, que celles des oiseaux..... vingt-deux pieds d'envergure et huit et demi dans leur plus grande largeur. » — En outre, on lit dans l'*Histoire des ballons*, de Bescherelle : « Le système qu'il employait était une sorte de combinaison du cerf-volant avec l'aérostat, un plan incliné qui, se portant à droite et à gauche au moyen d'un gouvernail, devait offrir à l'air une résistance et à l'aéronaute un centre d'action. » Ceci est tout simple-

ment du galimatias digne de Sganarelle, mais bon à citer comme une preuve du sans-façon avec lequel sont appréciées les expériences mécaniques.

De 1808 à 1812, Degen dut assurément essayer divers systèmes. La description du *Moniteur* est trop précise pour qu'il n'eût pas renoncé à ses grands cornets avant son essai de Tivoli.

Tant qu'il fut abrité par l'enceinte des jardins, il fit bien ce qu'il avait promis de faire. Son ballon équilibrant ne monta qu'au premier mouvement de ses ailes, mais à peine au-dessus des murs, il fut emporté par le vent qui était très vif.

Il atterrit près de l'ancien parc de Sceaux.

Après l'avoir annoncé, l'auteur de l'article du *Moniteur* du 13 parle en véritable aviateur quand il ajoute :

« Il est étonnant qu'avec les connaissances variées que M. Degen réunit, il n'ait pas reconnu, même avant son expérience, qu'en supposant à ses ailes la force nécessaire, non pour le soutenir, mais pour le diriger, elles ne pourraient jamais en avoir assez pour entraîner avec elles dans leur direction le ballon qui soutient l'aéronaute. Les enfants qui s'essayent à nager avec des appuis factices savent très bien qu'ils ne leur servent qu'en suivant le courant et qu'ils deviendraient un obstacle s'ils voulaient remonter ce courant. La parité est ici fort loin d'être égale, mais la comparaison est tout à fait au désavantage du procédé de M. Degen. »

Bravo ! bravissimo ! L'on raisonnait ainsi déjà en 1812, cinquante ans avant que le mot *aviation* existât. Et pourtant, on n'a cessé depuis d'essayer d'imprimer mécaniquement une direction horizontale aux ballons. Et l'on rencontre, même parmi les hommes éclairés, des partisans des systèmes mixtes équilibrants comme

celui de l'infortuné Degen, fort excusable, lui, d'avoir persévéré dans son dessein.

Sa seconde ascension ne valut pas même la première.

Par excès de bonne foi dans l'erreur, faute de s'être assez allégé, il manqua la troisième, fut inhumainement bafoué, insulté, rossé et ruiné, car la recette fut saisie et la machine brisée.

C'était le 5 octobre. Son ballon fatigué manquait de la force équilibrante voulue. Il faisait grand vent. Degen avait promis de partir de l'École militaire et d'atterrir sur les hauteurs qu'on nomme aujourd'hui le Trocadéro. L'expérience échoua misérablement et la populace parisienne lui infligea des traitements indignes d'un peuple civilisé.

La mémoire de l'honnête Degen a été poursuivie par des quolibets impitoyables. On le raille encore dans un certain nombre d'ouvrages sur l'aéronautique et on ne lui accorde pas même le bénéfice des circonstances atténuantes en présence des théories de systèmes mixtes qui nous assaillent chaque jour.

On ne daigne pas se souvenir de ses judicieux essais d'allégement, de ses trouvailles ingénieuses, telles que son hélicoptère, ni de ses efforts dignes au moins d'intérêt. Mais le succès, fût-il dû à la plus folle témérité, est toujours l'objet d'une sorte d'adoration, et l'insuccès même immérité est, par contre, suivi de mépris.

Convaincu comme je le suis par l'observation des lois naturelles qu'aucun être ne peut voler sans un excédant de poids, et tout en ne faisant aucun cas des tentatives de Degen pour s'équilibrer à l'aide d'un gaz léger qui accroissait énormément son volume, je le plains sincèrement, car sa bonne foi ne saurait être mise en doute.

Il le prouva bien par le dernier de ses échecs en essayant encore à Vienne, le 6 mai 1817, de faire usage de ses ailes qui ne le préservèrent pas d'une chute dans une mare.

Les gens de mauvaise foi ne persévèrent pas ainsi, comme le démontra d'une manière lamentable un autre auteur d'ailes battantes, Vincent de Groof, qui, dans le principe, se crut non seulement très capable de voler, mais s'imagina qu'il avait volé en effet.

VINCENT DE GROOF.

Vincent de Groof, né à Rotterdam le 6 décembre 1830, était fixé à Bruges quand, en 1862, il y fit l'essai d'une première machine à voler dont l'effet dépassa son attente.

Le vent, assez modéré d'ailleurs, s'engouffra sous les ailes de son appareil et l'enleva à plus de cent mètres. Le tout fonctionna parfaitement comme parachute; de Groof redescendit avec lenteur, et, plein de confiance en la valeur de son invention, il épuisa ses faibles ressources pour essayer d'en tirer parti.

Son système était fondé sur l'idée d'employer sa propre force à tendre un puissant ressort qui, en se débandant violemment comme fait un arc, actionnerait ses ailes de forme triangulaire et concave, auxquelles il ajoutait un gouvernail à peu près de même forme. L'ensemble était presque circulaire.

En 1864, il vint à Paris, se mit en rapports avec Arwed Salives, président du comité d'examen de la Société d'encouragement pour l'aviation, et obtint des concours de toute nature.

Dans le comité personne n'admit qu'il pût faire du vol à tire-d'ailles, mais son système orthoptère, examiné avec un soin méticuleux, fut jugé digne d'être encouragé, comme devant fournir la précieuse notion du poids maximum de la force nécessaire pour enlever un appareil semblable au sien. De l'avis unanime l'*allègement commensurable* ne pouvait manquer, et l'on ne visait qu'à refaire avec exactitude les essais de Blanchard et de Degen au moyen de contre-poids équilibrants.

De Groof, qui, durant une année entière, avait été aidé matériellement, financièrement et fraternellement avec un zèle qui ne se démentit jamais, se refusa net à faire aucun essai d'allègement.

M. Camille d'Artois, aéronaute émérite, homme jeune et vigoureux, consentit à le suppléer, mais le pouillage nécessaire pour l'expérience était ridiculement défectueux; au bout de quelques minutes, la corde suspensive de l'appareil fut sciée par le crochet même qui le maintenait, le tout tomba sans que, fort heureusement, M. Camille d'Artois se fit aucun mal, et de Groof alla chercher fortune ailleurs.

« Son appareil, très bien étudié comme instrument d'expérience privée, n'était nullement destiné à un spectacle public (1); » mais acculé par la nécessité, de Groof, ne visant qu'à faire des exhibitions lucratives, finit par s'associer, en Angleterre, avec l'aéronaute Simons.

Le 29 juin 1874, ils partirent ensemble de Crémorne, s'élevèrent en ballon à environ 950 mètres, redescendirent à 150 et furent censés s'être alors séparés. Oh! cela fit grand bruit à Londres, en sorte que, sur la foi

(1) *Aéronaute*, septembre 1873, p. 179.

des journaux adroitement induits en erreur, la seconde ascension, qui eut lieu le 9 juillet, attira une affluence extraordinaire. La recette répondit donc à l'espoir des deux associés.

Mais, ce jour-là, soit que de Groof, chose fort douteuse, se fût décidé à tenter l'expérience, soit que, contre son gré, se défit le nœud d'attache qui le tenait suspendu sous l'aérostat, il fut de cent à deux cents mètres de haut précipité dans l'espace.

Son appareil mal équilibré se retourna, et tombant comme une masse, vint se briser à Chelsea, non loin de Londres. De Groof expira presque aussitôt.

Quant à Simmons, peu s'en fallut que, deux fois coup sur coup, il eût le même sort. D'abord, brusquement délesté de 130 kilogrammes, il fit avec une effroyable rapidité une ascension à grande hauteur et, asphyxié par le défaut d'air respirable, perdit complètement connaissance; puis, la dilatation ayant déchiré l'aérostat, quand il revint à lui, ce fut pour toucher terre sur un railway, près de Springford, au moment où passait un train lancé à toute vapeur, dont le mécanicien n'eut que tout juste le temps de faire machine en arrière.

ESSAIS DIVERS.

Oiseaux artificiels.

La mémorable expérience du continuateur de Joseph de Montgolfier, Marc Seguin, qui, vers 1849, au moyen d'une aile battante mue par un seul homme, obtint que l'appareil pesant 16 kilogrammes, portant l'opérateur et surchargé en outre de 20 à 30 kilogrammes, soit en

tout 110, perdit terre et s'élevât à 15 ou 20 centimètres tant que durait l'effort (1); — les essais faits à Gravelles, en février 1865, par un groupe de chercheurs jaloux d'essayer des ailes ingénieusement fabriquées en tissus de plumes par M. Menuisier (de Colombes), — ceux que fit, en 1866, à Guebwiller où il résidait, M. Bourcart, qui en a laconiquement consigné les résultats dans son *Tableau d'aviation* (2), — celui d'un appareil orthoptère composé de deux parachutes superposés agissant par intermittence, qu'expérimenta, vers 1868, M. de Ponton d'Amécourt, — et quelques autres tentatives analogues qui, par des causes diverses, n'ont pas été conduites à terme avec la persévérance évidemment indispensable, recèlent certains enseignements, mais, dans l'état actuel de la question, ont été presque inutiles à ses progrès.

Il n'en est pas de même des petits modèles d'oiseaux artificiels résultant des travaux parallèles ou des efforts simultanés de plusieurs membres actifs de la Société française de navigation aérienne.

L'application du caoutchouc tordu d'Alphonse Pénaud a permis de fabriquer un certain nombre de modèles démonstratifs de la plus haute importance pour l'avenir de l'aviation.

Alphonse Pénaud lui-même, comme on l'a déjà vu, MM. Hureau de Villeneuve, Jobert, Gauchot et Tatin ont résolu avec bonheur le difficile problème de reproduire mécaniquement le battement des ailes de l'oiseau et de faire des schémas qui volent librement tant que dure l'action du moteur.

Dès 1871, M. Jobert, habile mécanicien, avait manifesté

(1) *Mémoire sur l'aviation* (extrait du *Cosmos*), 1866, p. 9.

(2) Lith. de V^{re} Berger-Levrault et fils, à Strasbourg, août 1866.

son talent en fabricant en acier le mécanisme de transmission du mouvement des ailes. Appliqué au modèle Pénaud, cet ensemble de pièces métalliques de formes très étudiées reproduisit sans difficultés les premiers résultats obtenus. Alors, confiant dans la solidité des organes, l'inventeur tripla la force du ressort, mais qu'arriva-t-il? — Que, comme dans les précédents essais, encore une fois tout se brisa? — Non! mais que l'effet ne fut pas sensiblement meilleur, et que l'appareil ne conservait plus l'équilibre aussi bien à beaucoup près.

Je trouve superbe ce résultat presque négatif, car, encore une fois, il réfute les partisans de la force indéterminée, force susceptible d'être réduite au minimum en vertu même de sa détermination.

La force indéterminée tantôt insuffisante, tantôt brutale, est dès ores et déjà un écueil auquel se sont brisés trop de ces charmants petits oiseaux mécaniques dont la réussite m'inspire une joie profonde.

Est-il bien possible de se modeler absolument sur eux pour construire de grands véhicules aériens mus par une force motrice continue? — Il n'appartient encore à personne de se prononcer à ce sujet. De nombreuses et patientes expériences, maintes fois réitérées avec une prudente défiance de l'esprit de système, peuvent seules trancher une question aussi complexe.

Quant à moi, heureux de ce que ces automates ont été fabriqués avec tant de science et de peines, et convaincu qu'ils sont susceptibles d'être réalisés dans des dimensions supérieures de plus en plus démonstratives, j'applaudis chaudement à tous les efforts tentés en ce sens, car il en est du vol, comme de la natation, comme de la marche, comme de tous les exercices gymnastiques, comme de tous les mouvements mécaniques, ce

qui est au fond même chose. Par l'analyse rigoureuse, précise, expérimentale et mathématique de l'effet obtenu, l'on détermine ce qu'il importe de ne pas omettre pour en arriver à le reproduire. On décompose *méthodiquement* l'ensemble des mouvements; on les classe et l'on en arrive à savoir de quelle manière ils doivent être exécutés. L'on voit, en outre, comment on pourrait les simplifier, en se privant de ce qu'il serait trop difficile ou trop dangereux de tenter avec un grand appareil.

L'oiseau mécanique est conséquemment bien moins un modèle qu'une étude; et c'est comme étude, absolument conforme à ma doctrine, *la méthode*, que je l'approuve, que je l'admire, que je vois en lui une source de renseignements précieux et que je désire ardemment qu'il acquière de nouvelles proportions.

Les travaux de M. Charles du Hauvel d'Audreville tendent vers ce résultat. Il a foi dans l'oiseau mécanique et s'est sagement ingénié à résoudre les nombreux problèmes de sa construction, de son agencement, de son équilibre et de la force motrice qui lui serait applicable.

Affaire d'expériences désormais.

Le parachute, le cerf-volant, l'aéroplane, plans immobiles, glissants, font faire la première étape; la seconde doit être accomplie par les ailes battantes dont la flexibilité permettra d'utiliser l'élasticité de l'air et de diminuer en conséquence l'étendue des surfaces de suspension.

MÉLANGES.

Oiseau Duchesnay. — Oiseau Clément Ader.

En 1869, fut publié à Copenhague *l'Essai d'une théorie du vol* par M. Krarup-Hansen, professeur de sciences naturelles, ouvrage dans lequel il est question d'une voiture portant un homme qui, avec des pédales, faisait mouvoir des ailes horizontales dont l'action sur l'air entraînait le véhicule.

M. Théophile Maurand, qui mentionne cette expérience dit à bon droit, en homme éminemment compétent, qu'il serait fort désirable qu'elle fût recommencée (1). Comme tous les consciencieux chercheurs qui se sont sérieusement occupés d'aéronautique, ce fidèle et ardent ami de la question, dont il a suivi tous les progrès depuis Dupuis-Delcourt jusqu'à nous, fait ainsi comprendre les utilités de la méthode.

Mais à quoi bon une voiture mue par des ailes si l'on n'a rien su conclure de son essai? A quoi bon tous les efforts des Blanchard, des Meerwein, des Degen, des Brooklyn, des Le Bris et de tant d'autres, si leurs expériences ne nous ont fourni aucune notion précise à enregistrer dans le dossier de l'aviation? A quoi bon les ingénieuses inventions de détail que personne ne recueille, les nacelles qui pourrissent dans les hangars, les organes de transmission qui se perdent nécessairement à la longue?

A quoi bon les mentions d'appareils vaguement décrits comme cet oiseau Duchesnay dont Dupuis-Del-

(1) *Aéronaute*, mai 1870, p. 79.

court parle en son *Manuel d'aérostation*, sans rien nous en dire d'utile?

« J'ai eu dans ces derniers temps, une connaissance intime particulière, de divers plans de machines à voler, dont quelques-unes arriveraient certainement au but. J'ai même vu, au mois de mai 1845, dans l'intérieur de la principale salle de l'ancien cloître de Saint-Jean de Latran, à Paris, le mécanicien Duchesnay essayer son *grand oiseau*, dont les ailes recouvertes de plumes avaient plus de dix mètres d'envergure. L'homme, placé au centre de ce vaste appareil, en contre-bas de ses ailes et dans de bonnes conditions d'équilibre, opérait ses mouvements avec assez de puissance pour obtenir des déplacements d'air considérables ; et je crois qu'en pleine atmosphère, M. Duchesnay,... parviendrait à réaliser ses idées relativement au vol d'imitation (1). »

Dupuis-Delcourt ne nous en apprend pas davantage, et l'appareil Duchesnay, bon ou mauvais, médiocre ou excellent, est et reste un de ces innombrables efforts isolés qui, faute d'être étudiés scientifiquement, ne serviront jamais à rien ni à personne.

A quoi bon des annonces comme celle-ci que j'extraits du *National* du 22 octobre 1874 :

« Un ingénieur de Toulouse, M. Clément Ader, a entrepris la démonstration pratique du principe de l'aviation.

« Il a construit en plumes un volatile qui pèse vingt-quatre kilogrammes, et dont les ailes ont neuf mètres d'envergure.

« Quoique tout adonné à la photographie et à ses merveilleux agrandissements, Nadar s'est empressé de

(1) *Manuel d'aérostation*, p. 23.

mettre ses magnifiques ateliers de la rue d'Anjou, 51, à la disposition de M. Clément Ader.

« C'est là que toute la presse parisienne a été conviée à contempler ce curieux appareil, dans lequel une machine à vapeur pourrait être sans inconvénient substituée à la force humaine. »

« Attendons maintenant l'essai pratique. »

Qu'est-il advenu de cette exhibition? Quels enseignements en a-t-on déduits? Où sont les essais pratiques attendus? — Silence complet.

Huit ans après cette exposition, en janvier 1882, à Passy, j'ai visité en détail la remarquable construction de M. Clément Ader, ingénieux inventeur qui a poussé fort loin les études préliminaires de l'aviation et suivi de son côté la marche logique des essais gradués.

Son grand oiseau était tout monté dans le hangar où j'ai pu l'admirer.

Le bâti fabriqué avec un art patient est d'une merveilleuse légèreté et d'une solidité à toute épreuve. Genouillères et supports sont irréprochables.

L'opérateur est placé dans une position contre laquelle je me suis prononcé à maintes reprises; il fait corps avec le système. Allongé entre ses ailes, il meut avec ses mains et ses pieds les organes de transmission de sa propre force. Il est, du reste, aussi commodément que possible dans sa position horizontale. Emboîté, soutenu par des pièces mobiles admirablement conçues et parfaitement exécutées, il n'éprouve aucune gêne.

L'oiseau de M. Clément Ader est un excellent appareil d'études expérimentales. Il ne le considère que comme un acheminement vers une machine volante pourvue d'une force motrice mécanique. Ma critique tombe, par conséquent, devant ce dessein.

Avec son oiseau, M. Clément Ader a obtenu dès l'origine des allègements, et surtout des soulèvements à la faveur de la brise; il a procédé en partie comme Jean-Marie Le Bris, mais avec la science qui faisait défaut à l'intrépide volateur breton; il a donc réellement fait du chemin en avant; mais, accablé par les dépenses, il s'abstient, il attend le bon plaisir du capital.

Toujours même dénoûment, comme on le voit.

CONCLUSIONS.

Aujourd'hui plus n'est besoin de génie pour résoudre le problème de l'aviation; il ne faut que clairvoyance et persévérance coordonnant scientifiquement les éléments épars de sa solution multiple. Par les connaissances acquises depuis vingt ans surtout, les abords ont été déblayés. L'application expérimentale de la méthode scientifique reste évidemment nécessaire; mais qu'elle ait lieu enfin, elle dissipera les illusions naïves des inventeurs trop pressés ou trop pauvres, qui s'avisent de construire prématurément de grands appareils destinés à s'envoler, et dont on ne sait rien tirer parce qu'ils ne s'envolent pas. Qu'elle ait lieu, elle mettra en même temps à néant les dénégations irritantes des ennemis nés de tout progrès.

De nombreuses conquêtes partielles, dont j'ai successivement loué les auteurs, ont été faites par des essais méthodiques: la conquête définitive s'est rapprochée d'autant.

L'hélicoptère, l'aéroplane, l'oiseau artificiel et jusqu'à un certain point le modèle orthoptère, existent, fonctionnent, et sont à mes yeux des preuves qui

devraient convaincre tous les hommes de bonne foi.

Il n'en est rien. Des gens d'un mérite supérieur affirment avec sincérité que ces petits modèles sont tous incapables de grandir. On se rappelle comment leur fut refusée la possibilité de jamais se produire. Ils sont, qu'importe ! Leur second pas sera dénié comme le premier, le troisième comme le second, et ainsi de suite.

Les succès partiels si démonstratifs de Forlanini et Victor Tatin ont beau faire la preuve, la preuve ne prouve rien. C'est regrettable, c'est douloureux, mais c'est fatalement inévitable. L'histoire atteste qu'il en fut toujours ainsi. Galilée, Colomb, Papin, Fulton, mille autres ont été accueillis par les sourires de l'incrédulité systématique, ou écrasés par les aphorismes prétendus infaillibles de la science de leur temps. Hélas ! l'esprit humain n'a pas changé.

L'esquisse de l'histoire des embryons de la locomotion aérienne mécanique exige une conclusion formelle que je suis heureux d'emprunter à un expérimentateur sagace, M. Dieuaide dont l'opinion coïncide absolument avec la mienne.

Son *Tableau d'aviation* se termine par les considérations suivantes :

« La navigation aérienne sans ballons a fait, en ces derniers temps, de grands progrès. La question aurait peut-être été résolue à l'époque actuelle, si les inventeurs et les travailleurs (généralement pauvres) avaient été secondés dans leurs efforts par des moyens pécuniaires. Nous possédons les éléments pour produire une machine à vapeur ne dépassant pas en poids 7 ou 8 kilogrammes par force de cheval-vapeur. Un moteur semblable est assez léger pour obtenir des résultats décisifs. Il ne reste donc qu'à l'appliquer à un appareil

léger et intelligemment combiné. La nature fournit dans l'oiseau le modèle le plus efficace pour arriver au but; cependant la difficulté qu'on aurait, dans un appareil mécanique imitant l'oiseau, à retrouver promptement le centre de gravité, oblige à rechercher un tout autre système moins sujet au danger. Dans tous les cas, il est probable que le premier appareil d'aviation qui naviguera dans l'air, sera simple de construction, et sans engrenages ou autres organes intermédiaires, soustrayant une partie de la force motrice. »

La question d'équilibre, de suspension, de sécurité, l'effet de *parachute* passe avant tout. Le *charnièreage*, l'attache et l'articulation des ailes battantes, la solidité, l'implanture des arbres d'hélices et le lien des hélices supportantes avec leurs propres tiges, offrent de très grandes difficultés à vaincre successivement, mais que n'a point l'*aéroplane* : ce dernier genre d'appareil paraît donc être appelé à être réalisé d'abord, parce qu'il est le plus simple.

X.

LA POSTE AÉRIENNE.

LES BALLONS DURANT LE SIÈGE DE PARIS.

Esprit clairvoyant, cœur enthousiaste, depuis longtemps passionné pour l'aéronautique et en ayant donné de grandes preuves par le mouvement qu'il imprima en 1863 à l'étude de l'aviation, Nadar avait hautement proclamé le ballon indirigeable en trop parfaite connaissance de cause; mais mieux que personne il sentait quels grands services pourrait rendre l'aérostation durant le blocus de Paris.

Un aérostat captif serait pour la défense un auxiliaire précieux : « On surveillerait incessamment l'ennemi, on pourrait photographier ses mouvements, et la nuit on projetterait de la lumière électrique, ce qui démasquerait toute tentative à la faveur de l'obscurité. »

Nadar adresse, en ce sens, un mémoire à l'autorité militaire. Puis, sans attendre une réponse qui, selon l'usage, risquait fort d'être ajournée, il s'installe brusquement, à ses propres frais, sur la place Saint-Pierre, à Montmartre, et y gonfle le ballon *le Neptune*, mis à sa disposition par l'aéronaute Duruof, qui le secondait ainsi que Camille d'Artois et quelques camarades. Alors, le général Trochu leur adjoint une quarantaine d'hommes dont une douzaine de marins.

L'observatoire aérostatique fonctionne, mais dans de fort médiocres conditions. Le *Neptune* était loin d'être le puissant aérostat qu'il aurait fallu pour permettre de grandes explorations à la longue-vue. Il ne pouvait s'élever qu'à trois cent soixante mètres. De grands aérostats captifs, perfectionnés comme ceux d'Henry Giffard, eussent assurément contribué à prévenir certains désastres, tels que la reprise du Bourget, le 30 octobre 1870, par plus de quinze mille hommes qu'on ne vit pas venir et dont partie tourna nos positions où, soit par incapacité, soit par oubli, l'on n'avait envoyé artillerie ni renforts. Par leurs transmissions électriques, les vigilantes sentinelles aériennes auraient bien des fois mis sur leurs gardes les incapables et les oublieux.

Mais les bons instruments firent absolument défaut et le *Neptune* même cessa d'être retenu captif deux jours après l'investissement complet, concédé qu'il fut à l'administration des télégraphes pour mettre Paris en communication avec la province.

Le 23 septembre, monté par l'aéronaute Duruof, il partit à huit heures du matin, passa au-dessus de Versailles d'où les ennemis ne le virent point sans colère, et prit terre à midi, à Cracouville, près d'Évreux. — Faut-il croire que M. de Bismark aurait eu la naïveté de s'écrier : « Ce n'est pas loyal ! » quand l'art de la guerre tout entier consiste en l'application incessante de forces supérieures, de ruses, de stratagèmes, de pièges, de surprises, de moyens et d'engins dont l'ennemi ne dispose pas ?

L'aérostat monté par le brave Duruof inaugura donc le service de la poste aérienne, dont l'idée remonte à MM. Steenakers, Mercadier et Léveillé, de la direction des télégraphes, avec laquelle Nadar avait passé un traité

— et dont l'habile mise en pratique est due à M. Rampont, alors directeur général des postes, et à M. Chassinat, directeur des postes de la Seine.

Deux jours après, le 25 septembre 1870, Gabriel Mangin, depuis longtemps dévoué à l'aéronautique, le 29, Louis Godard, aéronaute de profession, et le 30 M. Gaston Tissandier, qui a sagement et courageusement conquis la plus belle place dans les annales de l'aérostation, bravent à leur tour les assiégeants.

La cinquième ascension, celle du 7 octobre, dirigée par l'aéronaute Trichet, ne saurait être passée sous silence. Gambetta, ministre de l'intérieur et M. Spuller son secrétaire, partis de la place Saint-Pierre, à Montmartre, vers onze heures du matin, atterrissaient à trois heures moins un quart à Montdidier, après avoir par trois fois servi de cible aux ennemis.

Et simultanément, sous la conduite de l'aéronaute Révillod, s'élevait un autre aérostat qui, ayant pu atteindre une plus grande hauteur, échappa moins difficilement aux fusillades et prit terre vers quatre heures, aussi dans la Somme, à Cremery, près de Roye.

Cinquante-huit autres départs de ballons eurent lieu ensuite jusqu'au 28 janvier 1874 (en tout 64 ascensions).

Malgré les incertitudes résultant de l'indirigeabilité de l'aérostat, huit seulement eurent une destinée contraire à nos vœux.

Deux malheureux aéronautes improvisés, le marin Prince, parti le 30 novembre avec l'ambition de faire un immense voyage, le soldat Lacaze, parti le 27 janvier, se perdirent en pleine mer. De quel fol espoir se berçait le matelot? jusqu'où s'imaginait-il pouvoir aller? Songeait-il donc à franchir l'Océan? Quant au soldat, rem-

plissant avant tout sa consigne, il s'était délesté d'un sac de dépêches non loin de Niort et puis, successivement entraîné par des courants et des contre-courants, qui ne lui permirent pas de prendre terre, il avait été vu pour la dernière fois des environs de la Rochelle.

Quatre aérostats tombèrent tristement dans les lignes ennemies avec des chances plus ou moins défavorables.

Un autre, monté par l'aéronaute Delamarne, parti le 15 décembre de la gare du Nord, eut l'exécrable fortune de s'abattre en Prusse même neuf heures après son départ. L'aéronaute faillit être fusillé et M. Morel, rédacteur du *Gaulois*, l'un de ses deux passagers, subit comme lui les plus mauvais traitements.

On lit dans les mémoires du policier prussien Stieber :

« La guerre dans les airs a commencé, les troupes ont capturé trois ballons et arrêté sept de leurs occupants. Prochainement je serai obligé d'envoyer des gendarmes en patrouille au milieu des nuages. Dans notre dernier coup de filet nous avons capturé un aéronaute et un Français arrachés de leur ballon, et avons saisi tous les paquets de lettres que contenait la nacelle.

« Il y avait encore dans le ballon un troisième voyageur, un Anglais, absolument inapte à guider l'aérostat. Il s'est envolé, seul. Que deviendra ce pauvre Anglais? Il se tordait les mains de frayeur quand il s'est vu emporté dans les airs. Que de singulières choses arrivent en ce monde !...

« Il est probable que le malheureux Anglais navigue encore, il est probable aussi que nous fusillerons *les six navigateurs aériens* que nous avons pris, afin de mettre un terme à ces dangereux exercices, car ils emportaient des dépêches pour le Midi, afin d'y préparer là-bas une attaque contre nous. »

L'aéronaute Werrecke, qui conduisait le ballon *le Général Chanzy*, partit de nuit le 20 décembre par un vent de trente lieues à l'heure. Il dépassa le Luxembourg et, faute de puissance ascensionnelle, vers onze heures du matin, fit naufrage en Bavière où il ne survécut à un trainage épouvantable que pour être en butte à la plus cruelle brutalité. Il est blessé, on l'accable sans pitié avec une lâcheté qui fait horreur.

Malgré l'opinion du policier Stieber, on ne lui appliqua cependant pas la mesure infâme qui condamne à être fusillé tout Français sorti de Paris en ballon, mais dix jours entiers on le laissa dans l'attente de cette mort noblement méritée pour avoir accompli son devoir.

Tous les autres aérostats descendirent en France, hors des lignes allemandes, ou en pays neutres avec des péripéties diverses.

M. l'ingénieur Rolier, aéronaute volontaire, exécute, le 24 novembre, peu avant minuit, la vingt-huitième ascension, s'élève haut, s'égare dans l'obscurité, au jour naissant se voit au-dessus de la pleine mer et se sent perdu. Un navire apparaît, c'est un espoir déçu presque aussitôt. La nacelle n'est plus qu'à peu de mètres des vagues. Pour échapper à la submersion, tout ce qui reste de lest n'a point suffi. Force est de sacrifier la moitié des dépêches. Un sac qu'on n'a plus le temps de défaire et qui en contient 125 kilogrammes est jeté par-dessus le bord. Délesté de ce poids énorme, le ballon *la Ville d'Orléans* remonte d'un trait à plus de 4,000 mètres. Mais là, nouveaux périls. Le gaz se dilate au point qu'une explosion est imminente, et la soupape refuse de s'ouvrir.

M. Rolier grimpe par le filet, atteint à grand peine le sommet de l'enveloppe, presse et livre ainsi passage à l'hydrogène.

Le courant aérien porte à l'est. Où va-t-on ?

Froid glacial, nuages sombres dans lesquels le ballon qui se dégonfle descend avec vitesse.

Va-t-il encore se trouver au niveau de la mer ? — Non ! — Il se heurte violemment au milieu d'une forêt de sapins couverts de neige.

Le guide-rope (1), corde d'atterrissage, s'enroule autour d'un tronc d'arbre. M. Rolier et M. Deschamps-Bézier, son compagnon, prennent terre ne sera-ce point pour périr de froid et de faim dans le glacial inconnu qui les environne ?

Que de terribles situations !

Enfin, grâce au ciel, quelques heures d'angoisses, de souffrances et d'une marche désespérée à travers la neige, seront suivies du plus hospitalier des triomphes. Ils sont en Norwège.

Un traîneau, mis à leur service par de bons habitants de la campagne, les emporte.

A Kongsberg, à Drammen, à Christiania, ils seront accueillis comme des héros aux cris de : « Vive la France ! »

L'atterrissage en Belgique de l'ingénieur et persévérant Eugène Farcot, est l'un des épisodes les plus émouvants de cette période de la meilleure utilisation de l'art aérostatique.

Disciple fervent du vénérable Dupuis-Delcourt, Farcot avait fabriqué avec l'habileté d'un horloger méca-

(1) Voir la note B.

nicien expérimenté, avec le goût d'un excellent artiste, le modèle d'un ballon dirigeable de forme allongée dont il publia la description en 1859. A Montmartre, sur la place Saint-Pierre, quand il vint spontanément s'offrir, Nadar l'accueillit au mieux malgré leurs divergences d'opinions en matière aéronautique. A cette heure où le patriotisme dominait toutes choses, il s'agissait bien de rivalités d'écoles, quand du reste on pouvait déplorer à l'unisson l'indifférence ou même l'hostilité dédaigneuse des plus savants envers la locomotion aérienne.

Dupuis-Delcourt, abandonné, et puis leurré de faux espoirs, avait succombé à la tâche. Farcot, pas plus que lui, n'avait trouvé aide, appui ni concours efficaces, et Nadar, malgré sa prodigieuse énergie, n'avait pu prolonger l'existence de la Société d'encouragement pour l'aviation.

Farcot partit donc avec un ballon-poste de la forme traditionnelle, le 12 octobre 1870, à neuf heures du matin. Il exécutait impromptu la septième ascension. Fraîche brise. Il est rapidement emporté, reconnaît d'abord quelques points, mais bientôt, désorienté, dépasse Douai sans savoir quelle est cette place et à midi et demi opère, non loin de Béclair, dans le Hainaut, sa descente, épouvantable traînage.

« Le vent tourbillonnait avec rage et nous aussi, » dit-il en sa relation.

Des gens du pays accourent; il leur crie de saisir le guide-rope et de l'amarrer à un arbre. On lui obéit. Bah! la grosse corde rugueuse qui devait ralentir la fuite désordonnée de l'aérostat s'est cassée comme un bout de fil. Le *Louis Blanc* cogne dans les arbres, casse, brise, se heurte contre une maison, remonte le long du mur, enlève une partie du toit, accroche la cheminée assez

solide pour résister, mais qui fait faire une terrible pirouette aux voyageurs aériens, dont le ballon retombe de l'autre côté de l'édifice pour reprendre sa course fantastique d'environ deux kilomètres.

« Il faut, poursuit Eugène Farcot, avoir entrevu la mort vous apparaissant impossible à éviter pour se rendre compte de ce que l'on ressent. — Heureusement, pensai-je, ma femme ne me voit pas, car elle en mourrait de frayeur ! et ma pauvre mère !

« Il n'est pas jusqu'à la grande figure de Nadar qui ne m'apparût gouailleuse, semblant me dire : Eh bien, mon pauvre pauvre Farcot, persistez-vous toujours à vouloir diriger ces machines-là ?

« J'étais à la fois honteux et plein de rage ; je me sentais mourir et j'étais vaincu dans mes illusions les plus chères (1) ! »

Un vaillant marin, le premier de ceux qui se firent aéronautes, un nommé Labadie qui, bien certainement, n'avait jamais rêvé de ballon dirigeable, mais qui, mis en garde contre le trainage, jugea bon d'y couper court, prit un parti extrême avec une audace qui aurait pu tourner au pire, mais qui, grâce à son adresse merveilleuse, réussit à souhait. Le 16 octobre, avec *le Lafayette*, il vient d'opérer la douzième ascension. Va bien ! idée de matelot, son couteau finement repassé fera l'affaire. Pourvu que dépêches et passagers arrivent à destination, qu'importe le reste ! Pas d'hésitation, voilà !

Le Lafayette, parti de la gare d'Orléans à 9 heures 50 du matin, touche terre cinq heures après à Dinant, Belgique. Grand choc, mais rien de plus. Labadie a

(1) *Hist. du ballon le Louis-Blanc*, p. 51.

coupé net tous les liens de l'aérostat avec la nacelle. Le remède est radical. L'enveloppe va se perdre dans les nuages et retombera où elle pourra. Les deux passagers du *La/ayette* n'ont qu'une enjambée à faire et les 270 kilogrammes de dépêches sont à bon port.

Je ne conseillerai à personne le procédé triomphant du matelot. Un peu moins de promptitude, un couteau moins tranchant, le moindre guignon, quelques cordes plus dures résistant durant une ou deux secondes, et la nacelle culbutée eût versé son contenu l'on ne sait comme ni de quelle hauteur. Toujours est-il que « le moyen, pour être peu aérostatique, n'en est pas moins ingénieux (1) » et que je suis heureux, cette fois, — une fois n'est pas coutume, — d'applaudir un acte de témérité.

Paris donnait de ses nouvelles à la France et au monde. Paris était avide d'en recevoir du dehors.

La huitième ascension, celle du *Washington* qui, le même jour qu'Eugène Farcot, partit à nuit tombante de la gare d'Orléans avec M. Van Roosebecque, président de la Société colombophile l'Espérance, la dix-septième, en date du 27 octobre, celle du *Vauban* qui emportait un autre colombophile, M. Cassiers, permirent d'organiser le service de retour d'une manière parfaite. Jamais, durant aucun siège, les pigeons voyageurs n'avaient pu être employés aussi efficacement, car, cette fois, la photographie collabora d'une manière merveilleuse, prouvant ainsi une fois de plus combien il est absurde de dédaigner, comme on le fit dans l'origine, une conquête de la science.

(1) A. SIRCOS et TH. PALLIER, *Hist. des ballons*, p. 404.

Ah ! s'est-on assez moqué du pauvre daguerréotype, « bien bon pour servir à se faire la barbe, » disaient les mauvais plaisants.

Des milliers de dépêches microscopiquement photographiées sur une pellicule étaient attachées dans un petit tuyau, par les soins de l'administration des postes, sous la queue des pigeons apportés de Paris en ballons et qui y revenaient de Tours, d'Orléans ou de Blois. Elles y répandirent, il est vrai, bien des illusions décevantes, bien des nouvelles déplorables, mais aussi que de douleurs poignantes furent calmées par ces applications de l'aéronautique si longtemps délaissée, dédaignée et sottement raillée elle aussi.

De généreux efforts furent tentés par les premiers aéronautes sortis de Paris pour essayer d'y rentrer avec leurs ballons. MM. Tissandier frères, Révillod et Gabriel Mangin se rendirent successivement à Chartres, à Dreux, à Rouen avec leur matériel. Contretemps sur contretemps : ils manquent tantôt de gaz, tantôt de vent convenable et enfin, après plusieurs courageuses tentatives, en sont réduits à renoncer à leur dessein.

De son côté, Duruof, qui avait le premier répandu dans la France entière un immense espoir et d'innombrables consolations, avait l'ambition de rendre à Paris une joie semblable. En conséquence, il construisit à Tours le ballon de soie *la Ville-de-Langres*, mais les vains efforts de ses émules le réduisirent à ne pas donner suite à ses intentions. Toutefois *la Ville-de-Langres*, gonflée le 16 novembre à Colombier, près Orléans, fut utilisée pour éclairer l'armée de la Loire, et MM. Tissandier frères se signalèrent alors entre tous par leur énergique et persévérante action.

Le projet de retour à Paris avait été supérieurement combiné, les aéronautes étaient répartis tout autour d'un grand cercle. Farcot alla jusqu'à Lyon. Il était vraisemblable que le vent favoriserait au moins l'un d'entre eux. Il n'en fut rien.

La mauvaise fortune accabla de même les aéroliers de l'armée de la Loire (1). Hommage soit rendu à leur courage malheureux !

En janvier 1871, *l'Aéronaute* disait amèrement : « Si la navigation aérienne a rendu d'incontestables services à la défense de Paris (c'est-à-dire à la communication avec la province, et non à la défense proprement dite), ces résultats n'ont été obtenus que par des moyens enfantins, datant de 1783, et tels qu'on les doit au physicien Charles. Pas un progrès important n'a été exécuté, si ce n'est l'association à la navigation aérienne de l'emploi des pigeons voyageurs déjà utilisés pendant le siège de Jérusalem, lors de la première croisade. »

Et vraiment on ne peut sans sourire enregistrer l'aveu qui fut fait alors par plusieurs sommités de la science dont le rapport débute ainsi :

« *L'investissement de Paris a donné à la direction des ballons un intérêt pratique des plus considérables et rendu nécessaire une étude attentive des questions que soulève ce problème.*

Il était bien temps !... A la dernière heure, après avoir

(1) Voir : *En ballon ! Pendant le siège de Paris*, par GASTON TISSANDIER.

insolemment dédaigné de faire un rapport sur d'innombrables projets, il était bien temps de songer doctoralement à *la direction des ballons!*

Ce qu'il y avait de pratique et d'urgent était incontestablement alors sous le rapport du service postal l'amélioration des ballons libres, simples dériveurs qu'il fallut construire à la hâte sans les perfectionner en quoi que ce fût, et sous le rapport militaire l'installation de ballons captifs doués d'une grande puissance ascensionnelle, tels que Nadar en aurait voulu un pour remplacer son *Neptune*.

Il ne l'avait cédé qu'à condition qu'on lui fournirait un autre aérostat plus propre aux observations; la promesse ne fut tenue qu'à l'heure de la capitulation de Paris.

Sur les entrefaites, plusieurs chefs de corps avaient réclamé le concours de Nadar. Hélas ! l'instrument indispensable manquait. Au fort de Vanves, il opéra deux ascensions captives avec un pauvre petit ballon incapable de dominer les hauteurs environnantes. Au Point-du-Jour, par des causes analogues, toute observation fut impossible.

Au souvenir de ces jours de douleurs, la patrie des Montgolfier et des Charles saurait-elle assez encourager l'étude approfondie de l'aéronautique, comme le désirent ardemment tous les esprits sains et tous les cœurs généreux !

XI.

ASCENSIONS SCIENTIFIQUES.

C'est en 1802 seulement, dix-neuf ans après la découverte des aérostats, qu'eut lieu la première ascension scientifique. Le 24 juin, Humboldt et Bompland s'élevèrent à 5,878 mètres et y firent des observations sur la pression barométrique et sur la température.

L'année suivante, ce même Robertson que l'on a vu en rapports avec l'estimable et malheureux Degen, révolutionna le monde savant par l'ascension qu'il fit à Hambourg, le 18 juillet, en compagnie de son ami et compatriote Lhoest. Il s'était élevé à 7,400 mètres, avait jugé de la raréfaction de l'air, et éprouvé les troubles dangereux auxquels l'homme est sujet dans ces régions *si hautes!*... (moins de deux petites lieues). Les observations de Robertson sur les phénomènes électriques et magnétiques provoquèrent des doutes, des contradictions, des démentis. L'Académie de Saint-Petersbourg délégua l'un de ses membres, Zuccharoff, pour renouveler avec Robertson lui-même ses expériences sur l'électricité et le magnétisme. Ils firent leur ascension à Moscow. Mais après le rapport de Zuccharoff, les savants se divisèrent plus que jamais. Il fallait contrôler, acquérir des preuves.

De là l'ascension demeurée célèbre de Biot et Gay-Lussac du 20 août 1804. — Ils constatèrent que Robertson et Zuccharoff avaient commis des erreurs fonda-

mentales. Par un sentiment de haute convenance scientifique, ils le déclarent dans les termes les plus polis, mais la forme n'emportait pas le fond.

Gay-Lussac seul fit une seconde ascension scientifique, le 16 septembre 1804.

Puis, quarante-quatre ans bien comptés s'écoulèrent.

En 1830, l'Académie des sciences résolut de faire étudier les phénomènes atmosphériques qui peuvent se produire durant une tempête violente. MM. Barral et Bixio se proposèrent pour cette étude, dont les dangers étaient le départ et l'atterrissage, car une fois en l'air, dans la tempête qui se l'assimile, l'aérostat, comme on le sait, ne court pas plus de risques que par calme plat. Le 29 juin, le temps parut assez mauvais pour tenter l'expérience. Nuages bas et noirs, vent impétueux. Le ballon, de 1,800 mètres cubes de capacité, fut scientifiquement gonflé de gaz hydrogène obtenu avec du chlorure de fer. Quelques accidents se produisirent tout d'abord. Cent vingt hommes avaient peine à maintenir l'aérostat qui, rudement secoué, se déchira en partie, mais l'avarie ayant pu être immédiatement réparée, les deux intrépides savants partirent avec une rapidité d'autant plus grande qu'ils n'étaient munis que du lest strictement nécessaire. Leur ballon, il est vrai, n'était gonflé qu'à moitié, mais leur hydrogène ayant la plus grande puissance, la tempête et les nuages furent franchis avec une vitesse de dix-huit à vingt lieues à l'heure. Ils eurent très promptement atteint la hauteur de 7,000 mètres. La respiration des voyageurs était difficile, leur poulx battait 120 pulsations au lieu de 60 à 66, le sang ne sortait pas encore par le nez et par les lèvres, mais la voix se perdait et tout effort

pour crier occasionnait la plus vive douleur. Survint un nouvel accident.

Exclusivement occupés de l'observation de leurs instruments de physique, les deux savants ne songeaient point à la dilatation du gaz de l'aérostat qui, se gonflant outre mesure, s'affaissa sur eux. La soupape n'ayant pas été ouverte, et le filet étant trop petit, le ballon dont la nacelle n'était pas suffisamment éloignée les couvrit et mit leur existence en péril. La corde de la soupape ne pouvait plus fonctionner. M. Barral eut la présence d'esprit de crever l'enveloppe avec son canif. Les aéronautes, à demi asphyxiés par le gaz irrespirable dans lequel ils se trouvaient plongés, furent pris de vomissements affreux, mais la déchirure de l'enveloppe s'étant agrandie, l'hydrogène s'échappait à flots, ils respirèrent; ce fut pour se voir tomber avec une rapidité vertigineuse.

Cette chute eut pour premier effet de les débarrasser du gaz méphitique qui se dirigea au-dessus de leurs têtes. Cependant il importait de prévenir autant que possible l'accélération de la descente. M. Barral, déployant le sang-froid d'un aéronaute consommé, jeta par-dessus le bord le lest, les couvertures, les vêtements d'hiver et même enfin les précieux instruments de physique. Ce dernier fait a été nié; on lit dans une relation très estimable d'ailleurs qu'il tint à honneur de les rapporter intacts, mais M. Barral lui-même a écrit :

« L'un des voyageurs ramassa sur ses genoux, sans rien dire à son compagnon, les instruments de physique qu'ils avaient emportés. Un instant après, la terre leur apparaît; les instruments sont jetés d'un seul coup. Un ressaut très fort se fait sentir, et le ballon remonte; les voyageurs étaient couchés, l'un dans la nacelle, l'autre cramponné aux cordages.

« Ils n'avaient plus rien à jeter. Ils attendirent la chute (1). »

Le choc fut terrible, suivi de violents soubresauts et enfin d'un trainage dans des vignes qui ne prit fin que grâce au secours de quelques paysans. C'était sur le territoire de Lagny, dans le département de Seine-et-Marne.

« Le temps était affreux, le vent soufflait impétueusement, une pluie diluvienne tombait. »

« Quand ils se trouvèrent hors de danger, les deux aéronautes se jetèrent dans les bras l'un de l'autre en disant : — L'expérience n'a pas réussi, nous la recommencerons. »

Le 27 juillet, ils la recommencèrent, en effet, et, cette fois encore, s'exposèrent par amour de la science à des aventures non moins périlleuses; mais Arago et Regnault, au moment de leur ascension, répétaient à l'envi « qu'il serait très curieux d'étudier l'atmosphère troublée par l'ouragan et qu'on pouvait rapporter des faits inconnus et utiles. » Au départ, la nacelle se heurta à l'un des mâts élevés auprès de l'Observatoire pour maintenir le ballon; les aéronautes faillirent être précipités.

Dans les hauteurs de 3,500 à 7,049 mètres, ils eurent l'occasion de faire les plus intéressantes observations, sur les sons, sur les effets de la lumière du soleil qu'ils virent reflété dans un nuage formé de glaçons constituant un vrai miroir, sur un courant aérien se mouvant en sens contraire de celui qui les avait emportés d'abord et qu'ils traversèrent en continuant de monter. Ils éprouvèrent un froid horrible; leur thermomètre était des-

(1) *Entretiens et lectures de la rue de la Paix*, séance du 9 janvier 1864; *Aéronaute*, n° 3, 20 avril 1864.

cendu au-dessous de 39 degrés, sa dernière graduation, et le mercure du baromètre était solidifié. Les aéronautes ne pouvaient plus faire usage de leurs mains. Une fuite d'hydrogène dans la partie inférieure de l'aérostat diminua la puissance ascensionnelle et provoqua bientôt la descente. Elle s'effectua sans difficultés dans la commune de Saint-Denis-les-Rebais, arrondissement de Coulommiers, à 70 kilomètres de Paris.

L'ascension du savant anglais Glaisher qui, le 13 janvier 1864, partit de l'arsenal de Woolwich avec l'aéronaute Coxwell pour étudier l'état de l'atmosphère dans la saison d'hiver, ne saurait être passée sous silence.

Comme les ascensions de Humbolt et Bompland, de Biot et Gay-Lussac, de Barral et Bixio, elle nous conduit à relater le mémorable voyage aérien de M. Janssen entrepris le 2 décembre 1870, durant le blocus de Paris, dans l'unique intérêt de la science.

Une éclipse de soleil annoncée pour le 22 décembre ne serait pas visible à Paris, mais le serait dans le bassin de la Méditerranée. Elle permettrait de faire des observations très importantes; il s'agissait de hautes études sur l'analyse de la lumière. Le monde savant en était préoccupé; toutes les nations civilisées seraient représentées sur le champ de cette lutte pacifique; la France pouvait-elle abdiquer devant le blocus de sa capitale?

M. Janssen proposa de prendre la voie atmosphérique. Jamais il n'avait fait d'ascension libre; Paris n'avait plus d'aéronaute de profession; mais avec ses profondes connaissances théoriques M. Janssen était parfaitement capable, comme il le prouva, de diriger le ballon *le Volta*, qui partit de la gare d'Orléans à six heures du

matin en présence de plusieurs membres éminents de l'Académie des sciences.

L'aérostat, que ne tarderaient point à éclairer les premiers rayons du soleil, s'éleva à neuf cents mètres, altitude indispensable en présence de l'ennemi, et puis à onze cents. Le vent portait au sud-ouest. Le trajet fut savamment utilisé en observations qui ont permis à l'aéronaute de donner d'utiles conseils pratiques. A neuf heures et demie, le *Volta*, dont la dilatation avait accru la puissance ascensionnelle, se trouvait à deux mille deux cents mètres, et de là, l'on y entendit distinctement la sonnerie française des troupes en garnison à Château-Gontier.

L'atterrissage s'effectua peu avant midi, dans la commune de Bouvron (Loire-Inférieure), non sans péripéties, car il ventait frais et l'ancre ayant cassé, il y eut traînage, mais sans accidents d'aucune sorte. Les instruments de physique et d'astronomie, quoi que par erreur en aient dit les journaux, se trouvèrent parfaitement intacts.

M. Janssen et ses compagnons sont entourés, servis, secondés, avidement questionnés par foule de bonnes gens et hospitalièrement accueillis par M. Paul de Ser-rant, gentilhomme du pays, qui se chargea de faire transporter l'aérostat à la gare de Savenay.

Au Verger, agréable résidence de la famille de Ser-rant, la maîtresse de la maison leur fit le plus gracieux accueil. Des œufs frais, du beurre, de la volaille, raretés gastronomiques pour des Parisiens à peine débloqués, leur furent offerts; ils eurent toutefois bien des difficultés à y faire honneur, tant ils furent, durant tout leur déjeuner, accablés de visites cordiales et de questions patriotiques.

A Marseille, peu de jours après, M. Janssen s'embarquait pour Oran où il devait accomplir la mission scientifique dont l'avaient chargé l'Institut et le Bureau des longitudes.

Pénétré de la pensée que « les voyages aéronautiques peuvent ouvrir des horizons nouveaux à la science, élargir la sphère de nos études et contribuer puissamment à résoudre foule de problèmes importants au point de vue des questions physiques de l'atmosphère (1) », M. Janssen, étant président de la Société française de navigation aérienne, y fonda, au commencement de 1874, un prix à décerner au meilleur mémoire traitant de météorologie aérostatique.

L'Académie des sciences encourageait l'aviation en attribuant le grand prix de mathématiques au meilleur mémoire sur la théorie du vol. Ces études convergentes étaient donc de la part des savants l'objet d'une attentive prédilection. La connaissance des *routes de l'air* serait si précieuse pour tous les navigateurs aériens ! Je m'étais donc franchement réjoui.

Malheureusement, presque aussitôt, l'étude spéciale de la météorologie s'empara du premier rang, celle de l'aérostat *pouvant obtenir une déviation marquée sur la ligne du vent* fut placée au deuxième, et l'aviation fut dédaigneusement rejetée au dernier, comme n'étant guère propre qu'à produire des jouets. J'en fus navré.

L'instrument de découverte par excellence, l'aéromotive, l'appareil de sauvetage et d'exploration, était encore une fois considéré comme une bagatelle bonne à exhiber avant de clore les séances pour amuser le public par ses papillonnements.

(1) *Aéronaute*, octobre 1871.

Comme si j'avais eu le pressentiment du malheur qui nous menaçait, je ne lus pas sans douleur le discours enthousiaste que, dans la séance solennelle du 27 novembre 1874, prononça Crocé-Spinelli, breveté, comme on l'a vu, pour un navire aérien à vapeur du genre hélicoptère, mais détourné de ses travaux d'aviateur par le courant qui prédominait.

Il parlait avec une juste fierté des ascensions scientifiques les plus récentes. C'était promettre de mieux faire, c'était se vouer au sort qui l'attendait.

Plusieurs intéressantes ascensions s'étaient succédé.

L'une, le 26 avril 1873, avait été faite par Crocé-Spinelli lui-même, qu'accompagnait l'intrépide et ingénieux Sivel déjà cité au chapitre des parachutes, Alphonse Pénaud, M. Jobert et M. le docteur Pétard.

Le 4 octobre, MM. Gaston et Albert Tissandier firent des remarques très fructueuses sur les courants d'air superposés dont ils parvinrent à apprécier les vitesses très différentes.

Le 22 mars 1874, Crocé-Spinelli et Sivel vont dans les grandes hauteurs faire l'apprentissage de la respiration d'oxygène emmagasiné dans des ballonnets. Ils avaient essayé d'abord sous cloches pneumatiques; ils continuèrent l'expérience au delà de 6,000 mètres d'altitude.

A 7,200, Crocé-Spinelli voulut essayer de manger. D'abord, il n'y parvint pas tant son gosier était desséché, mais ayant alterné les gorgées d'oxygène et les bouchées de poulet, il sentit l'appétit renaître et continua sans déplaisir.

M. Paul Bert, qui avait conseillé l'emploi de l'oxygène, eut lieu d'être pleinement satisfait. Crocé-Spinelli ni Sivel n'étaient tombés sans connaissance; ils n'avaient pas eu d'éblouissements et ils étaient fort bien descen-

des sains et saufs de leur maximum d'altitude, 7,400 mètres, à moins d'une lieue dans l'ouest de Bar-sur-Seine.

Les 23 et 24 mars 1875, avec le ballon *le Zénith*, Crocé-Spinelli, Sivel, M. Jobert et les deux frères Tissandier passèrent vingt-trois heures dans les airs. Partis de l'usine de la Villette à six heures vingt minutes du soir, ils prirent terre le lendemain à Montplaisir, non loin d'Arcachon, après avoir relevé la tour de Cordouan en franchissant la Gironde. L'Océan bornait leur course. Ils atterrirent fort adroitement sur ses limites et revinrent à Paris avec le dessein d'achever d'accomplir le programme de la Société française de navigation aérienne qui avait voté qu'une ascension à grande hauteur suivrait le trajet de longue durée.

Le 15 avril eut lieu l'ascension fatale.

A 11 heures 35 minutes le *Zénith* partait de l'usine à gaz de la Villette emportant Crocé-Spinelli, Sivel et M. Gaston Tissandier, à qui l'on doit l'émouvante relation du sinistre.

A 1 heure après midi, ils sont à 5,000 mètres.

Sivel jette du lest; on continue à monter.

La respiration de l'oxygène par des tubes qui correspondent aux ballonnets produit un effet excellent. Les aéronautes sont tout joyeux.

Ils observent, étudient, prennent des notes.

A 1 heure 20 minutes, ils sont à 7,000 mètres. Crocé-Spinelli devient pâle; Sivel, de beaucoup plus robuste, souffre visiblement et pourtant, s'adressant à M. Tissandier, très faible, mais ranimé par l'absorption de l'oxygène :

« Nous avons beaucoup de lest, faut-il en jeter? demande-t-il.

— Faites ce que vous voudrez ! » répond M. Tissandier.

Crocé, incapable de parler, fait un signe de tête énergique.

Trois sacs de lest sont vidés par Sivel.

On monte rapidement. La mort est là-haut. Il faut la braver le tube à oxygène aux lèvres. Il faut s'élever au moins à 8,000 mètres et dépasser enfin toutes les altitudes précédemment atteintes, notamment celle de Dupuis-Delcourt évaluée à 10,000 et celle de Glaisher non moins faussement estimée à 11,000.

Les mains sont gelées, les moindres mouvements vont devenir impossibles, les tubes préservateurs ne pourront plus être maniés ; mais Crocé-Spinelli, rayonnant de joie, a retrouvé la voix pour dire ce que lui révèle le spectroscope :

« Absence complète des raies de la vapeur d'eau. »
— Pas d'humidité autour du soleil !

Enfin les 8,000 mètres sont atteints vers une heure et demie. M. Gaston Tissandier l'a constaté, il veut le dire. Sa langue paralysée ne lui obéit pas, ses yeux se ferment, il s'est évanoui.

Ces avertissements providentiels commandaient la prudence. L'aérostat, par bonheur, descendait. Mais le fanatisme scientifique l'emportera sur l'instinct de la conservation. Ranimés coup sur coup par leur passage dans une zone moins délétère, ils ne se bornent pas à modérer la rapidité de leur chute. Crocé-Spinelli n'a recouvré quelque force que pour lancer par-dessus le bord du lest, des couvertures et même l'aspirateur.

C'était du délire, un accès de folie, la fureur inconsciente de cette ambition tant caressée qui fermentait dans son esprit.

Jusqu'où remontèrent-ils alors ? Atteignirent-ils ces *dix à onze mille mètres* tant désirés ? — Loin de là. Un instrument de physique, le baromètre-témoin, préconisé par M. Janssen, établit que le grand maximum de hauteur fut de 8,601 mètres.

Misérables témérités humaines !... Les infortunés avaient bien prévu le défaut d'oxygène, ils étaient allés jusqu'à supposer que leur énergie triompherait de l'intensité du froid ; ils bravaient les hémorragies, mais ils avaient oublié que le cerveau, siège de la pensée, peut, lui aussi, être atteint dans ces hautes régions où ils pénètrent. Un minime dérangement s'y produit, la fièvre chaude s'y manifeste, et au lieu de conjurer le danger, voici qu'un jeune savant, perdant la raison, s'y précipite avec frénésie.

Durant près d'une heure et demie que se passa-t-il ? A quel moment précis Crocé-Spinelli et Sivel furent-ils tout à fait asphyxiés ? M. Gaston Tissandier anéanti s'était senti mourir, ne voyait, n'entendait, ne pensait plus. — Son évanouissement complet fut sans doute ce qui le sauva.

Vers trois heures et demie, à 6,000 mètres, il se ranime ; c'est pour apercevoir avec horreur que ses deux compagnons sont privés de vie.

« Sivel avait la figure noire, les yeux ternes, la bouche béante et remplie de sang. Crocé avait les yeux à demi fermés et la bouche ensanglantée. »

Le ballon descendait avec une vitesse effroyable. Il prit terre dans les plaines qui avoisinent Ciron (Indre), à 250 kilomètres de Paris. Le choc fut d'une violence extrême. Durant le traînage qui suivit, les deux cadavres faillirent être projetés hors de la nacelle. Enfin le funèbre aérostat s'éventra contre un arbre. Quatre

heures venaient de sonner dans les paroisses d'alentour.

Deux braves cœurs ont cessé de battre.

Le plus intrépide des aéroliers, Sivel, ancien marin, plein d'ardeur pour les progrès aéronautiques, l'inventeur du *cône-ancrer* (1), n'existe plus.

Et Crocé-Spinelli, le travailleur, le chercheur infatigable, nous est enlevé.

A la vérité, l'astronomie semble avoir fait sa petite conquête. De par le spectroscopie, on sait, *autant qu'on peut le savoir*, que le soleil est dénué de vapeur d'eau. Et de son côté, la météorologie hérite de quelques notes cruellement achetées ; mais l'aviation, elle, porte le deuil poignant sans compensations aucunes.

Sous le rapport de la locomotion aérienne, objet principal bien évidemment des associations spécialement fondées pour en hâter les progrès, la météorologie doit incontestablement rendre des services sérieux. Mais l'histoire naturelle, la mécanique, la physique, la chimie et les sciences mathématiques appliquées sont appelées à lui en rendre de bien plus urgents. La Société de navigation aérienne fut donc détournée de ses travaux lorsque la météorologie l'envahit à peu près exclusivement, cinq ans après le siège de Paris.

Ce qu'il faut, ce n'est point d'aller à tous risques, à tous hasards, dans ces grandes hauteurs (*huit kilomètres*), où l'on ne respire plus, où l'on meurt de froid et où l'on perd la raison avant de perdre la vie, mais d'aller vite, bien et sûrement d'un point à un autre sans franchir les bornes du domaine assigné à l'humanité (2).

L'auteur des ballonnets d'oxygène, M. Paul Bert, de-

(1) Voir note B.

(2) Voir note C.

venu président de la Société française de navigation aérienne, prononça, le 23 mai 1875, en mémoire des victimes du *Zénith*, un discours dont la péroraison coïncide bien douloureusement avec ce qui précède :

« Transportons-nous par la pensée cinq années en arrière, pendant l'hiver terrible. Paris est enfermé dans un cercle de fer, toutes communications sont coupées. Sur terre d'infranchissables obstacles ; des filets barrent le fleuve. Mais l'air nous reste ; cette voie nouvelle ouverte par un Français, Montgolfier, sur laquelle s'est le premier aventuré un Français, Pilâtre de Rozier, des hommes intrépides, — M. G. Tissandier en était, — s'élancent dans les airs, bravent mille périls, sans parler des balles ennemies, répandent en province les nouvelles qui adoucissaient les angoisses de la séparation, emportant avec eux le sentiment énergique, l'indomptable résolution de la grande ville de faire jusqu'au bout son devoir. Aussi, j'ose le dire, et qui me démentira ? lorsque se répandit le bruit que deux hommes étaient morts en ballon, Paris se reporta à ces heures de douleurs et d'espérances, la France tressaillit et tous les cœurs battirent comme ils battaient lorsqu'on nous disait qu'un ballon avait pris terre, qu'on avait vu un ballon dans les airs.

« Ainsi, cette double mort, qui apparaissait comme empreinte d'une étrange et lugubre poésie, comme éclairée par l'auréole de la science, éveillait encore les souvenirs du patriotisme le plus pur : n'en est-ce pas assez pour expliquer qu'elle ait excité dans la France entière un sentiment si vif, si universel, si durable ? »

Oui, bien certainement ! mais en songeant aux jours cruels du blocus, que n'eût-on pas dit encore si l'on avait su que Crocé-Spinelli, avant l'ascension fatale,

laissait à la Société de navigation aérienne un pli cacheté contenant la description d'un appareil propre à permettre de circuler librement dans les airs? Et puisque les ballons, une fois partis, n'ont jamais pu revenir, que n'eût-on pas dit si l'on avait su qu'il n'était pas seulement un observateur heureux de faire pour la météorologie, la physiologie et l'astronomie des ascensions à grande hauteur, mais encore un inventeur essayant de résoudre le sublime problème de l'aviation?

Dans la même séance où fut prononcé le discours dont j'ai cité la fin, il fut religieusement procédé à l'ouverture du pli posthume de Crocé-Spinelli.

Or, c'était la description d'un appareil d'aviation du genre hélicoptère mû par quatre hélices à pas variable en marche, du système de l'auteur, dont deux placées dans le même plan, et les deux autres dans un plan plus élevé, afin de disposer d'une plus grande surface active, ascensionnelle et parachute. Un croquis était joint à ce projet, perfectionnement de l'hélicoptère à vapeur breveté en 1868 (1).

Immédiatement après la lecture de la communication du jeune et infortuné savant, une autre qui le concernait encore fut faite à la réunion. C'était le compte rendu des résultats du concours ouvert par l'Académie des sciences sur la question du vol des oiseaux, *grand prix de mathématiques*. Deux récompenses étaient décernées. On sait déjà que la première le fut à Alphonse Pénaud; la seconde fut partagée entre Crocé-Spinelli et M. Hureau de Villeneuve, son collaborateur.

L'auteur mort, que peut-il résulter de ses concep-

(1) Voir ci-dessus, ch. VII, p. 196.

tions, que résultera-t-il de ses efforts? Ah! que la perte de Crocé-Spinelli ait été un malheur pour la science en général, c'est avéré; mais moi je la déplore surtout parce qu'il avait une foi complète dans le principe de l'aviation.

Il avait trente ans à peine et un long avenir de travail devant lui, après un passé consacré à de fortes études scientifiques.

Il avait envisagé la question pratique sous toutes ses faces; son hélicoptère ne l'empêchait pas de songer très pertinemment à l'aéroplane; il ne dédaignait rien : cerfs-volants et parachutes, rames et roues lui paraissaient également dignes d'attention; aussi bien avait-il conçu le ferme dessein de procéder avec méthode par l'étude expérimentale de la résistance de l'air.

Évoquer, à propos d'ascensions à huit mille mètres terminées par l'asphyxie, les services rendus par les communications aérostatiques durant le siège, c'est faire songer à ceux que la circulation atmosphérique dans les moyennes régions rendrait en tout temps à la civilisation, à la géographie, au sauvetage, à l'humanité.

Le legs suprême du lauréat de l'Institut signifie :
« Je croyais, espérez! »

XII.

LES DEUX ÉCOLES.

AÉROSTATION. — EXPÉRIENCE DUPUY DE LÔME.

Les deux écoles de l'aéronautique se subdivisent l'une et l'autre, d'après les idées des divers auteurs ou inventeurs.

Parmi les aviateurs, le vol à voile et le vol ramé, l'aéroplane, l'hélicoptère, l'oiseau mécanique ont leurs partisans exclusifs, bien que la plupart d'entre eux admettent la possibilité de réussir de plusieurs manières, en grand comme on l'a fait en petit, et au moyen d'engins très diversement combinés. L'observation de la nature qui a multiplié les genres de vol et les espèces d'animaux volants conduit à raisonner ainsi.

Les aérostiers se partagent en plusieurs camps dont les deux plus tranchés sont celui des partisans inflexibles de la forme sphérique du ballon, absolument hostiles aux aérostats pisciformes, et celui des amis de la forme oblongue, en fuseau, cylindro-conique, allongée.

C'est cette dernière que choisit, en 1870, M. Dupuy de Lôme lorsqu'il fut chargé par le gouvernement de la Défense nationale, en vertu d'un décret du 28 octobre, de la construction d'un ballon susceptible de recevoir une direction.

La patrie des Montgolfier, des Charles, des Meunier;

des Conté, des Coutelle, s'y prenait, hélas ! bien tard pour faire faire des études aériennes sur l'aéronautique bannie si peu de temps en ça de l'Exposition universelle, exclue du concours de tous les arts et de toutes les industries, honnie et méprisée comme indigne de toute sollicitude.

Émile de Girardin avait prêché au désert, quand, bien avant 1870 et même avant 1863, il écrivait :

« Une des premières dépenses dont aurait à s'honorer un gouvernement serait celle de quelques millions par an destinés à encourager les recherches relatives à la navigation aérienne. »

Après avoir relaté dans tout le cours de cet ouvrage comment sont toujours arrêtés les inventeurs à la suite d'une série d'efforts plus ou moins fructueux, — après avoir dit comment plusieurs des plus ingénieux, des plus méritants, des plus habiles ont succombé lorsqu'ils étaient en bonne route, l'on ne saurait assez faire sentir la portée de paroles qui s'appliquent aux parachutes dirigeables, aux appareils d'aviation, aux perfectionnements de tous les engins de l'aéronautique, non moins qu'aux ballons sphériques ou oblongs.

Bref, M. Dupuy de Lôme, éminent ingénieur de la marine, disposait d'un crédit de 40,000 fr., avec mission de réaliser l'aérostat apte à se diriger dans une certaine mesure. Il était pris de court. L'armistice eut lieu et les portes de Paris furent ouvertes avant que son ballon se trouvât en état d'être gonflé.

Survinrent les horribles événements de la Commune. Les travaux ralentis, suspendus et qui n'avaient plus d'objet immédiat, n'aboutirent qu'à la fin de 1871 et l'expérience (*l'unique expérience*) n'eut lieu que le 2 février 1872.

L'aérostat de pointe en pointe a une longueur de 36^m, 12, — son diamètre principal 14^m, 84. Il jauge 3,454 mètres cubes et est muni d'un ballonnet interne gonflé d'air par un ventilateur placé dans la nacelle, laquelle est parfaitement suspendue au moyen de deux filets concentriques dont l'installation mérite tous les éloges. Le ballonnet d'air n'avait, du reste, d'autre objet que de tendre uniformément l'enveloppe de l'aérostat.

Une hélice du genre de celle qu'a inventée M. Garapon et beaucoup plus grande que celle qu'employa Giffard, serait actionnée au moyen d'un treuil par huit hommes; un timonnier ferait mouvoir une voile gouvernail de quinze mètres carrés de surface.

Le ballon de forme oblongue, dont l'enveloppe était de soie rendue imperméable par plusieurs couches de caoutchouc interposées, emportait quatorze hommes entre lesquels était réparti le soin des observations et des manœuvres diverses.

Par un vent très vif, l'ascension s'opéra sans trop de difficultés à une heure après midi. Une rafale violente avait bien occasionné quelques avaries, mais on put les réparer promptement et s'élever de Vincennes pour essayer de se frayer une route à travers la fraîche brise qui portait au nord-est.

L'expérience, faite avec une rectitude mathématique par M. Dupuy de Lôme et M. Zédé, qui le secondait, dura deux heures en tout.

La vitesse propre imprimée à l'appareil a varié entre 2 mètres 35 et 2 mètres 82 par seconde (un peu plus de huit kilomètres à l'heure), et la déviation maximum a été de 12 degrés, résultat minime qui donne lieu à des appréciations singulièrement contradictoires.

On prit terre à Mondecourt, sur les confins des départements de l'Oise et de l'Aisne.

« L'opération de l'atterrissage, a écrit M. Dupuy de Lôme, s'est faite avec un plein succès, sans aucune secousse, malgré la force du vent, grâce à la forme de l'aérostat, qui s'est présenté de bout au vent, dès que la corde du guide-rope eut traîné quelque temps sur le sol et grâce aussi au point d'attache de ce guide-rope et de la corde de l'ancree, non plus sur la nacelle même, mais près de la pointe avant du ballon sur le filet. »

Donc, point de trainage par le fait même de la forme allongée, ce qui semble trancher la question à l'encontre des aérostats sphériques, — autant, bien entendu, qu'une seule épreuve peut permettre de se prononcer.

Qu'on se souvienne de la mémorable ascension de Charles, partant du jardin des Tuileries; il parut maître de faire à son gré; il donna un rendez-vous et s'y trouva. Aurait-il jamais pu refaire ce qu'il fit le 1^{er} décembre 1783?

Le colonel du génie Laussédad, alors à la tête du service aérostatique de Meudon, se prononce en faveur de l'essai de M. Dupuy de Lôme qui, dit-il, « était en droit d'affirmer, comme il l'a fait, que si l'on substituait huit chevaux-vapeur aux huit hommes d'équipe, on parviendrait, avec le même aérostat, à se dévier de la ligne du vent d'un angle considérable, par les vents ordinaires, et même assez souvent à faire route, par rapport à la terre, dans toutes les directions qu'on voudrait suivre (1). »

Ceci est l'affirmation de la possibilité de diriger les ballons. L'aérostat, qui avait coûté 40,000 francs, exis-

(1) *Bulletin de la Société française de navigation aérienne*, 1877, III, p. 90.

tait. Huit chevaux-vapeur, en se servant de la machine à vapeur de Stringfellow ne pesant que dix kilogrammes par cheval, et connue dès 1868, auraient pesé bien moins que les huit hommes. Pourquoi ne pas faire et refaire la preuve expérimentale de ce qu'on avance? Faut-il donc rappeler qu'avec trois chevaux-vapeur Giffard a été infiniment loin d'atteindre un résultat en rapport avec les conclusions tout à fait hypothétiques que l'on vient d'enregistrer?

Le calcul, s'il n'est corroboré par des expériences comparatives réitérées, répétées dans des conditions diverses, induit le plus souvent en erreur.

Pourquoi l'aérostat de M. Dupuy de Lôme n'a-t-il été essayé qu'une fois et par un vent très violent? Pourquoi n'avoir tiré d'un outil si chèrement fabriqué que des renseignements incomplets? Parce que, je suppose, les crédits étant épuisés, l'argent manquait pour renouveler l'expérience du 2 février 1872, simple préliminaire.

Je voudrais voir lancer et maintenir à même hauteur deux ballons à la fois, l'un sphérique, abandonné au courant, l'autre pareil à celui de M. Dupuy de Lôme, manœuvré par les huit chevaux-vapeur avec toute l'énergie possible, et juger par leurs points d'atterrissements respectifs de l'ouverture de l'angle d'écart. Je voudrais que cette expérience fût renouvelée par des vents d'intensité différente, et, en outre, attendu les variations de la brise, que de petits ballonnets numérotés fussent lancés de temps en temps de l'aérostat oblong.

Après cela, — de même que par calme plat le ballon est parfaitement manœuvrable, comme chacun le sait, — de même l'on saurait à quelle brise, malgré son vo-

lume et sa légèreté, il est susceptible d'opposer quelque résistance.

Puisque cent ans de tentatives n'ont pas suffi, qu'on prouve donc enfin, avec obstination, combien le ballon, même pisciforme, est peu dirigeable (1).

Cette preuve sera faite, car, en matière aérostatique, tout ce qui est faisable se fera.

Ainsi qu'on l'a vu au sujet des ballons captifs, en Angleterre, en Amérique, en Autriche, en Russie et ailleurs, l'aérostation a son budget militaire. En France, elle est dans la meilleure voie possible depuis le rétablissement de l'école de Meudon dirigée par des officiers du génie du plus grand mérite. Sous le rapport de l'imperméabilité des tissus, sous celui de la production économique et rapide du gaz hydrogène, sous celui de l'organisation du service des ballons captifs et des ballons libres, l'on peut être certain que rien ne sera négligé.

L'on accomplira tous les progrès susceptibles d'être accomplis, je n'en doute point, et j'applaudis sans réserve au grand dessein de faire la carte des *routes de l'air* qui transformeront l'aérostat en dériveur et radeau aérien.

(1) La vitesse de quatre mètres par seconde a été obtenue et dépassée en 1852 par M. Henry Giffard. Cependant, M. Giffard a pensé que cette vitesse n'était pas utilisable, puisqu'il n'a pas recommencé. Là est la grosse question. Il est bien évident qu'on peut obtenir en l'air une vitesse de quatre mètres avec un ballon dirigeable; mais il est bien évident aussi qu'il est extrêmement rare de trouver dans les couches supérieures de l'atmosphère des vents qui n'aient que quatre mètres de vitesse.

Un ballon capable de produire une vitesse de quatre mètres ne serait donc pas pratiquement utilisable.

(« Louis RAMEAU, *Aéronaute*, septembre 1878, p. 303.)

Au génie militaire, l'aérostation, le ballon observatoire et le ballon-poste déviant peu ou prou, ce qui n'est pas à dédaigner surtout au moment d'atterrir. Au génie militaire, l'art d'utiliser au mieux les aérostats durant les marches, les retraites, les blocus, les combats et d'en faire, non des machines de guerre, d'incendie, de bombardement, — ce qui ne m'inspire qu'horreur, — mais des engins perfectionnés d'observation et de communication.

Cela dit et bien dit, reste à examiner l'autre face de la question aéronautique.

AVIATION. — MÉTHODE EXPÉRIMENTALE. — PRIX POIGNANT.

École flottante.

L'aérostation a son budget chez les principales nations civilisées; puissent des sacrifices analogues être faits pour le parachute, pour le cerf-volant, pour l'appareil d'aviation seul vraiment dirigeable! Comme l'aérostat oblong de M. Dupuy de Lôme, cet appareil ne dira ce qu'il vaut, ce qu'il peut qu'à la condition d'être expérimenté avec suite et méthode, non par des inventeurs intéressés pécuniairement, ou au moins dans leur amour-propre, au succès d'un système particulier, mais par des officiers faisant du succès des tentatives quelconques une affaire de service, un devoir patriotique.

Ainsi que je l'ai fait pressentir au chapitre des parachutes, l'aviation ne peut guère naître que sur l'eau. Au-dessus de l'eau doivent être faites la plupart des études expérimentales nécessaires à la solution, — infailible dès que, l'argent ne faisant plus défaut, l'on

voudra bien suivre enfin la seule marche rationnelle, tracée, depuis vingt ans et plus, par des maîtres clairvoyants dont le savant Babinet.

A la marine, donc, à la marine militaire et au génie maritime l'engin de secours, de sauvetage et d'exploration par excellence, l'aéronef, l'appareil absolument dirigeable, qu'il s'agit de conquérir pour naviguer au-dessus des continents et fonder dans tous les pays du monde des ports aériens analogues aux ports de mer.

Dans le présent ouvrage, j'ai décerné des louanges à tous ceux des savants ou des inventeurs qui, procédant par des essais successifs et par des observations coordonnées, ont, au moyen d'études persévérantes, fait surabondamment la preuve de la possibilité de la solution. J'en dois, sans aucun doute, à plusieurs, et des plus méritants peut-être, omis malgré moi, tant le champ des recherches est étendu. Mais je ne conclurai pas sans applaudir chaleureusement aux généreux efforts de M. Georges Poignant qui, pénétré de l'importance de l'étude méthodique, fonda au mois de septembre 1875 un prix relatif aux effets des surfaces motrices agissant sur l'air : — suivant leur nature rigide ou élastique, — suivant leur étendue superficielle, — suivant la figure de leur superficie, — suivant leur forme plane, convexe ou concave, leur nature unie ou rugueuse, leur poids, la nature et la rapidité de leurs mouvements, etc.

Le programme était *illimité* (1). — Ceci est bien la face la plus immédiatement importante de la question, extrêmement compliquée comme on le voit, et qui ne

(1) En avril 1879, un mémoire de M. du Hauvel d'Audreville, reproduit avec développements dans l'*Aéronaute*, obtint le prix du concours.

saurait être élucidée *expérimentalement* que par des efforts très dispendieux et littéralement *interminables*, une expérience nouvelle pouvant toujours modifier avantageusement les plus avantageux résultats. Aussi, dans l'avenir, ainsi que l'a si bien fait sentir M. Mouillard, parviendra-t-on à tirer parti d'appareils d'aviation qui, à l'heure présente, seraient manifestement détestables.

Parallèlement à l'école aérostatique de Meudon, devrait être créée une école flottante d'aviation, sous la direction supérieure d'une commission spéciale dont le premier devoir serait de colliger tous les documents accumulés depuis des siècles et de les juger avec une prudente impartialité, tant il est fréquent de condamner faute d'avoir suffisamment compris.

Avant de voiturer des hommes, l'aviation doit débiter par porter des cordages, des instruments et des planches de salut. L'école flottante d'aviation a par cela seul sa raison d'être (1).

Les essais faits à bord, exercices quotidiens du plus fructueux enseignement, ne sauraient exclure toutefois ceux de terre ferme, comme l'expérience de la voiture à ailes signalée par Krarup-Hansen et celle de la charrette Le Bris. Les polygones sont d'excellents terrains pour ces manœuvres.

Il serait même bon, pour contrôler certaines expériences nautiques, de recourir parfois aux voies fermées. Ainsi pour les essais par calme plat de plans inclinés, le train en marche a l'avantage d'une vitesse précise de beaucoup supérieure à celle du navire; mais ceci ne serait, on le répète, qu'un contrôle, la vitesse

(1) Voir l'*Aéronaute*, mars 1877, p. 74.

du bâtiment à vapeur pouvant toujours être évaluée avec une approximation suffisante.

L'école flottante d'aviation aurait pour équipage des marins choisis parmi les plus adroits en gymnastique et son état-major devrait être composé d'officiers compétents dans les questions de navigation aérienne, tels que Béléguic, Arwed Salives, Marcel Foillard, MM. du Temple et foule d'autres qui se sont abstenus de trahir leurs prédilections pour une science aussi discréditée que l'aéronautique.

A l'école flottante d'aviation, d'ailleurs, les études théoriques et historiques marcheraient de front avec les essais, et seraient affaires de service dont chacun s'acquitterait avec le zèle que les officiers apportent toujours à l'accomplissement de leurs devoirs.

Les forces motrices immédiatement applicables sont connues, mais leur meilleure utilisation ne l'est pas. — Or, ce que la pénurie d'argent empêche les simples inventeurs de faire serait singulièrement facilité par les ressources de nos arsenaux et les talents de nos ingénieurs des constructions navales.

J'ai vu un inventeur à la recherche d'une machine rotative apte à imprimer le mouvement à l'hélicoptère s'arrêter après avoir dépensé vingt mille francs. Généralement, on s'abstient après des dépenses bien moindres, et d'autre part la précipitation fébrile de l'inventeur qui perd à la fois temps et argent, nuit à son œuvre même, en sorte que, lorsqu'il s'aperçoit de ses fautes, il n'est plus en position de les réparer.

L'histoire entière de l'aviation depuis Blanchard et Meerwein jusqu'à nos jours se résume en ces mots.

Le célèbre inventeur américain Edison passe pour avoir ébauché un projet d'appareil, mais on peut af-

firmer que, faute des données, à conquérir une à une, faute de méthode et de temps, il ne produira pas à lui seul l'aéronef, véhicule aérien dont la réalisation est pourtant démontrée possible parce qu'elle est conforme aux lois naturelles.

Ceux des aéroliers qui dédaignent le plus la doctrine des aviateurs, ne sauraient pourtant trouver inutiles l'étude du parachute, celle de l'hélice, celle des propulseurs en général, non plus que les notions de tous genres sur le milieu dans lequel l'aérostat est plongé.

D'autre part, il est facile de prouver aux moins prévenus qu'en supposant l'aviation entrée dans sa phase d'application, les aérostats deviendraient aussitôt des instruments d'utilité publique, se multipliant à l'infini en se perfectionnant, pour les services d'ordre très divers qu'ils seraient appelés à rendre.

L'école aérostatique existe, c'est un bienfait.

L'école flottante d'aviation est bien digne d'être créée.

La carrière à parcourir est doublement glorieuse.

La France s'honorerait par une entreprise qui se rattache au sauvetage et au service des escadres (1), et qui contribuerait aux progrès de la navigation. L'étude expérimentale de l'aéro-dynamique fonderait en quelque sorte une science nouvelle, et en coopérant à des œuvres de secours mériterait bien de l'humanité (2).

(1) Communication possible entre navires en marche.

(2) Voir note D.

NOTES.

A. — *Nombre d'hommes compétents*, p. 200.

La Société d'encouragement pour l'aviation, qui tint ses séances hebdomadaires de 1864 à 1867, se composait en majorité d'hommes éclairés, amis du progrès, plus ou moins étrangers à la question technique; mais d'autre part elle renfermait dans son sein des savants, des observateurs et des spécialistes du plus grand mérite.

L'un de ses présidents honoraires était Jacques Babinet, membre de l'Académie des sciences, qui s'était démontré par le calcul l'efficacité de l'hélice aérienne, et son président effectif, M. Barral, dont les ascensions scientifiques sont si mémorables.

L'éminent ingénieur Franchot était aussi l'un des présidents honoraires.

Au nombre des sociétaires se trouvaient :

Le capitaine de frégate Bélégueic, inventeur dont les travaux spéciaux ont la plus grande autorité;

Le comte d'Esterno, MM. de Lucy, Joseph Pline et René de Semallé, excellents observateurs des lois naturelles;

Jourdan, doyen de la faculté des sciences de Lyon;

Michel Loup, auteur depuis 1853 d'une lumineuse brochure intitulée : *Solution du problème de la navigation aérienne*, et de plusieurs expériences très concluantes;

L'astronome Emmanuel Liias, qui avait précédemment élaboré la question avec Jacques Babinet et qui, — coïncidence remarquable, — à l'époque où je distribuais ma brochure, *l'Aéronef*, publiait, dans le journal *la Patrie* du 23 juin 1861,

un travail de tous points conforme à l'exposé du système de M. de Ponton d'Amécourt;

L'ingénieur Julienne que ses études sur l'air comprimé ont fait distinguer par les mécaniciens;

Le professeur Louis-Alexandre Pillet, les ingénieurs Camme, Mareschal, Landais, Fauvelle et Laubereau; les mécaniciens Lesire-Fruger, Élie, Entz et Louis Garapon, dont l'hélice mathématique a été signalée;

De Louvrié, mathématicien distingué, inventeur audacieux et chercheur opiniâtre, excellent collaborateur;

L'horloger Jullien;

Le comte de Diesbach et M. Bourcart, qui firent l'un et l'autre des essais à consigner dans les annales de l'aviation;

L'érudit archiviste Théophile Maurand et Oscar Frion, autre patient collectionneur de faits démonstratifs;

L'ancien lieutenant de vaisseau Arwed Salives, très bon mathématicien et le plus actif des membres de l'association, qui lui dut des services de tous genres;

Et foule d'autres, non moins sérieux et non moins méritants, comme le prouvent les procès-verbaux de nos séances et la correspondance de nos associés.

B. — *Guide-rope et cône-ancre*, p. 246 et p. 264.

Les ancres et les grappins qui cassent et ne mordent point, sautent, heurtent, déchirent, font des dégâts et remplissent fort mal leur office pour peu qu'il y ait de brise, ont été condamnés à juste titre, notamment par M. Janssen. Le *guide-rope*, long et lourd cordage dont les frottements sur le sol ralentissent graduellement la course désordonnée du ballon pendant qu'il se dégonfle, est assurément préférable.

Il ne faut pourtant pas que le *guide-rope* soit aux premiers moments d'un grand trainage solidement attaché, car en ce cas on en a vu se casser comme de simples ficelles.

L'invention du *guide-rope* qui amortit la chute sans trop

délester l'aérostat, est due à l'aéronaute anglais Green. Sivel le perfectionna par un système de coulants à pression progressive.

L'aérostation est en outre redevable à Sivel d'un autre engin de sauvetage, le *cône-ancre*, permettant d'affronter les périls de la mer et dont il est infiniment regrettable que tout aérostat ne soit point pourvu. Ce cône de toile, sac ouvert par un cerceau, est lancé à la mer, s'y remplit d'eau et retient captif le ballon qui peut ainsi attendre du secours. L'aéronaute veut-il remonter dans l'espace, il tire une cordelette fixée en dedans du cône, le retourne, le vide de la sorte et le ramène aisément à lui.

Sivel, dans la Méditerranée et dans la Baltique, avait trente fois et plus fait usage avec bonheur de son précieux engin, faute duquel nous avons à déplorer tant de pertes d'aérostats en pleine mer.

C. — *Domaine assigné à l'humanité*, p. 264.

Ce n'était point à propos des témérités scientifiques, dont l'ascension fatale est un si cruel exemple, que j'écrivais en 1861 :

« Le fond des eaux, le haut des airs sont du domaine de l'homme. Partout où il peut respirer et vivre, il doit régner. Les bornes de son empire sont tracées ainsi par le doigt de Dieu.

« *Au delà de l'atmosphère*, au-dessous de la croûte terraquee, le corps humain rencontre d'invincibles obstacles; mais *partout où vole l'oiseau*, où nage le poisson, où rampe le reptile, où pénètre l'insecte, l'homme ira et vaincra. Sous les flots, par delà les nuages, il doit devenir maître par la vertu de la science et par l'imitation raisonnée des phénomènes de la nature. »

(*La Vie navale*, 1^{re} édition, 1862, p. 117.)

D. — MARC SEGUIN.

Conclusions de son Mémoire sur l'aviation.

« La saine théorie est constamment d'accord avec la science, disait Joseph de Montgolfier que cite Marc Seguin. Si donc, poursuit-il, la pratique fait défaut aux conceptions de certains inventeurs, c'est qu'ils ont confondu les principes de la science avec leurs propres élucubrations. »

Pénétré de ces pensées et des exemples de son illustre maître, Marc Seguin a toujours eu recours aux méthodes les plus simples. Il évite les tâtonnements irréfléchis, combine, trouve le meilleur mode d'essai et conclut en réalisant quelque féconde découverte. C'est ainsi que, pour son premier bateau à vapeur, il se modela sur le poisson le plus agile, la truite, dont il prit la section. Les ponts de fils de fer se construisent d'après celui de Tournon, son œuvre glorieuse. Sa chaudière tubulaire a le même diamètre et le même nombre de tubes que la première locomotive dont l'invention fut brevetée. Le ventilateur a seulement été remplacé par la vapeur qui active le tirage sans qu'il ait fallu pour cela augmenter la hauteur de la cheminée. De même, le tracé des dents d'engrenage et les courbes des chemins de fer indiquent le génie du maître et celui de l'élève, considérés à juste titre comme les Newton de leur époque.

Marc Seguin, ainsi qu'on le voit, a réalisé plusieurs des idées du docteur admirable, Roger Bacon (1), et, à ce titre, les conclusions de son Mémoire sur l'aviation méritent bien d'être recueillies, puisque le grand esprit qui a entrevu un si grand nombre de nos progrès modernes annonçait aussi la machine à voler (1).

A la suite de ses expériences sur l'aile battante (2) :

« Je ne doute pas, dit le neveu de Montgolfier, qu'à la suite

(1) Voir ch. II, p. 17.

(2) Voir ch. IX, p. 231.

de quelques essais bien entendus, simples et peu coûteux, faits avec sagesse et réflexion, aidés des connaissances nécessaires pour bien apprécier les résistances que l'on a à vaincre, comparées à la force des moteurs dont on peut disposer, on ne parvienne à résoudre la question de l'aviation de la manière la plus prompte, la plus complète, la plus brillante et la plus économique possible. »

Cet optimisme excessif est celui d'un savant convaincu qui veut décomposer les difficultés en procédant *methodiquement*, ce qui, de toute évidence, est la meilleure marche à suivre. Mais il ne faut pas qu'on s'y trompe, ce n'est pas de *la question de l'aviation*, au sens général du terme, mais réellement de la fabrication d'un excellent appareil d'essai qu'un homme ferait fonctionner par sa seule force, que Marc Séguin entend parler. Contrairement à l'opinion de la plupart d'entre nous, il ne doute pas de la possibilité de réaliser ce modèle d'étude très utile pour faciliter les travaux ultérieurs; après quoi, se basant sur des calculs simplement destinés à guider pour les expériences, il conclut dans les termes suivants :

« Ce premier résultat obtenu et constaté, la question s'agrandit, prend des forces et une forme rationnelle en démontrant que ce difficile problème, à la résolution duquel la science et l'art finiront tôt ou tard par arriver, n'est plus qu'une question de temps. On parviendra donc à obtenir des véhicules aériens capables de transporter des poids considérables dans les airs, en construisant des appareils appropriés à satisfaire des besoins que l'état de civilisation auquel nous sommes parvenus réclame instamment, avec la conviction que l'art et la science sont actuellement assez avancés pour atteindre ce but. La direction de ces véhicules aériens, presque toujours possible vu le peu d'étendue des surfaces exposées horizontalement à l'action directe de la colonne d'air dont il faudra vaincre la résistance, fera disparaître l'insurmontable difficulté que l'on a toujours éprouvée à diriger les ballons; et l'on parviendra, il n'en faut pas douter, à procurer au système une vitesse de translation dans l'espace, suf-

fisante pour lutter contre la vitesse du vent, ou tout au moins pour faire parcourir, comme font en mer les navires à la voile, des résultantes entre la direction imprimée par l'air à celle que l'on obtient en employant les moyens que l'on possède pour les diriger de manière à éviter tous dangers.

« Telles sont les différentes conditions du problème qu'il s'agit de résoudre. Mais ce n'est qu'à l'aide d'une patience infatigable, à toute épreuve, d'un travail d'esprit assidu, d'expériences faites avec intelligence et sagacité, que l'on parviendra à éclaircir toutes les difficultés, et à résoudre successivement toutes les questions qui se présenteront. Et il me suffit, pour le moment, d'avoir constaté la possibilité de résoudre ce problème hérissé de tant de difficultés, pour acquérir la certitude que, dans un temps plus ou moins éloigné, on parviendra à voyager aussi facilement dans les airs qu'on le fait aujourd'hui sur mer, tandis que l'on ne peut malheureusement pas se dissimuler qu'en examinant de plus en plus la possibilité d'obtenir les mêmes résultats au moyen des ballons, on se trouve dans des conditions entièrement opposées. »

Or, c'est en 1866, quand le mot *aviation* perçait à peine, avant qu'on eût connaissance des admirables études comparatives des De Lucy, des Harting, etc..., bien avant les savantes découvertes du docteur Marey et de ses émules, avant l'ingénieuse fabrication des petits modèles d'aéroplanes et d'oiseaux artificiels, avant la belle expérience de M. Victor Tatin, et avant enfin les moteurs Stringfellow, Félix du Temple et Herreshoff, — c'est près de vingt ans avant le centenaire de l'aérostation, que raisonnait de la sorte le confident scientifique et le continuateur de Joseph de Montgolfier, grand homme qui occupe l'un des rangs les plus élevés parmi les inventeurs de génie.

FIN.

TABLE DES MATIÈRES.

	Pages.
I. — CAUSERIE PRÉLIMINAIRE	1
II. — TRADITIONS ET PRÉCÉDENTS.	
Archytas, de Tarente.....	15
Roger Bacon.....	17
Regiomontanus.....	18
J.-B. Dante, de Pérouse, et le vol à voile.....	20
Léonard de Vinci.....	23
Paul Guidotti.....	25
Le parachute de Venise.....	26
Le P. Fabri.....	27
Le P. François de Lana.....	28
Besnier, de Sablé.....	30
Le marquis de Bacqueville.....	32
Laurent de Gusman, le voador.....	34
L'abbé Desforges, chanoine d'Étampes, et la résistance de l'air.....	35
Blanchard, aviateur.....	39
III. — LES MONTGOLFIER. — Titres de gloire.	
Le papier.....	48
Propagation de la foi.....	50
Le génie de l'invention.....	51
Les parachutes de Joseph.....	63
L'aérostat.....	67
<i>Sic itur ad astra</i>	81
Les montgolfières.....	82
Années douloureuses.....	89
Le bélier hydraulique.....	90
Le centenaire.....	97

	Pages.
IV. — ÉTUDES AÉROSTATIQUES.	
Charles.....	99
Blanchard, aérostier, premières ascensions.....	108
Guyton de Morveau.....	111
Les frères Robert, <i>la Caroline</i> . — Ballon compensateur de Meusnier.....	113
Xavier de Maistre. — Madame Thible.....	117
Pilâtre de Rozier et Blanchard, ou les caprices du vent....	118
Le docteur Potain.....	125
Alban et Vallet.....	125
Testu Brissy.....	129
Le comte de Zambeccari.....	129
Le ballon du sacre.....	131
Le docteur Le Berrier et le comte de Lennox.....	134
Dupuis-Delcourt, Marey-Monge, Van-Hecke.....	138
Pétin.....	142
V. — BALLONS CAPTIFS. — Aérostation militaire.	
Coutelle et Conté.....	146
Henry Giffard.....	153
VI. — PARACHUTES.	
Jacques Garnerin.....	161
Cocking.....	165
Letur.....	168
Brooklyn.....	170
Propositions et essais divers.....	171
VII. — HÉLIOPTÈRES.	
Esquisse historique. — De Léonard de Vinci, Pancton, Launoy et Bienvenu, etc... à Gustave de Ponton d'Amécourt....	175
Nadar.....	181
Jouets vulgarisateurs. — Hélicoptère Pénaud.....	191
— Hélicoptères Dandrieux.....	192
L'hélice. — Jullien (de Villejuif).....	194
— Louis Garapon.....	195
— Crocé-Spinelli.....	196
— Marcel Foillard.....	196

	Pages.
L'hélice. — Louis Pillet.....	197
— Renoir.....	197
— Béléguié.....	197
— Appareil Dieuaide.....	198
— Marc Seguin.....	198
— Hélicoptère à vapeur Forlanini.....	199
— Conséquences de la manifestation de 1863..	200

VIII. — CERFS-VOLANTS ET AÉROPLANES.

Les mystères du cerf-volant.....	201
Henson et Stringfellow.....	203
Le vol du départ. — De Louvrié.....	204
— Jean-Marie Le Bris.....	206
L'équilibre longitudinal. — Béléguié.....	213
— MM. du Temple.....	214
— Alphonse Pénaud.....	215
Aéroplane à air comprimé. — Victor Tatin.....	219

IX. — AILES BATTANTES. — Orthoptères et oiseaux mécaniques.

Jacques Degen.....	221
Vincent de Groof.....	229
Essais divers. — Oiseaux artificiels.....	231
Mélanges. — Oiseau Duchesnay.....	235
— Oiseau Clément Ader.....	236
Conclusions.....	238

X. — LA POSTE AÉRIENNE.

Les ballons durant le siège de Paris.....	240
---	-----

XI. — ASCENSIONS SCIENTIFIQUES.

Humboldt et Bompland (1802).....	253
Robertson, Zuccharoff (1803).....	253
Biot et Gay-Lussac (1804).....	253
Barral et Bixio (1850).....	254
Glaisher et Coxwell (1864).....	257
Janssen (1870).....	257
Autres ascensions intéressantes (1873-1874).....	260
Trajet de longue durée (1875).....	261

	Pages.
L'ascension fatale (15 avril 1875). — Crocé-Spinelli, — Sivel, — Gaston Tissandier.....	261
 XII. — LES DEUX ÉCOLES.	
Aérostation. — Expérience Dupuy de Lôme	268
Aviation. — Méthode expérimentale.....	274
— Prix Poignant.....	275
— École flottante.....	276
 NOTES. A. — Hommes compétents.....	277
B. — Guide-rope et cône-ancre.....	280
C. — Domaine assigné à l'humanité.....	281
D. — Marc Seguin et conclusions de son <i>Mémoire sur l'aviation</i>	282

FIN DE LA TABLE DES MATIÈRES.

- Les splendeurs de l'Astronomie**, par M. l'abbé Pioger. 5 fr.
vol. in-12 illustrés, se vendant séparément :
- 1° **Le Soleil**. Un vol. in-12 3 fr.
 - 2° **La Lune**. Un vol. in-12 3 fr.
 - 3° **Le Monde des planètes**. Un vol. in-12 3 fr.
 - 4° **La Terre et les Comètes**. Un vol. in-12 3 fr.
 - 5° **Le Monde des étoiles**. Un vol. in-12 3 fr.
- Les insectes**, leurs métamorphoses, leur structure et leurs mœurs, par M. l'abbé Pioger. Un vol. in-8° illustré 5 fr.
- Géologie et Révélation**, ou Histoire ancienne de la terre, par Rév. Gérauld Molloy. Traduit de l'anglais par M. l'abbé Haimon de l'Oratoire de Rennes. Un vol. in-8°, orné de 43 gravures 6 fr.
- Le Monde des infiniment grands**, par M. l'abbé Pioger. Un vol. in-12 avec planches 2 fr.
- Le Monde des infiniment petits**, par M. l'abbé Pioger. Un vol. in-12 avec planches 2 fr.
- Souvenirs d'un gendarme**, par Jean Grange. Un vol. in-12 2 fr.
- Récits et souvenirs**, par M. l'abbé Lenfant. Un vol. in-12 2 fr.
- Vacances bien passées**, par Hubert Lebon. Un vol. in-12 2 fr.
- Deux destinées**, par Etienne Marcel. Un vol. in-12 2 fr.
- En famille**. Nouvelles par Mme de Stolz. Un vol. in-12 2 fr.
- Romain Pugnadorès**, par E. de Margerie. Un vol. in-12 2 fr.
- Tableaux anecdotiques de la vie de l'écolier**, par Marcelin Moreau. Un vol. in-12 2 fr.
- Le Robinson d'eau douce**, par Jean Grange. Un vol. in-12 2 fr.
- La Pierre philosopale**, par Jean Grange. Un vol. in-12 1 fr. 50
- Lettres d'un paysan**, par Jean Grange. Un vol. in-12 1 fr. 50
- Pie IX et la jeune Communiant**, par M. l'abbé Vincent. Un vol. in-12 1 fr. 50
- Tonie**, suivie de **Tomine et Noga**, par Raoul de Navery. Un vol. in-12 2 fr.
- L'étoile filante**, par Michel Auvray. Un vol. in-12 2 fr.
- Les Jeunes Réfugiés de la forêt de Paimpont**, par l'auteur de Marie, ou l'Ange de la Terre. Un vol. in-12 1 fr. 50
- Auguste Marceau**, capitaine de frégate, par un Père Mariste. 2 beaux vol. in-12, avec portrait 6 fr.
- Berthe Bixot**, simple histoire d'une âme, par M. l'abbé Guépratte. Un vol. in-12 3 fr.
- Le Val Saint-Jean**, par Mme Bourdon. Un vol. in-12 2 fr.
- Le Gros Lot**, par Mme de Stolz. Un vol. in-12 2 fr.
- Le Prieur des Pénitents bleus**, par Jean Grange. Un vol. in-12 2 fr.
- Comédies et entretiens**, pour les Pensionnats de jeunes filles, avec les airs notés, par Marcellin Moreau. Un vol. in-12 3 fr.
- Comédies pour les Pensionnats de jeunes gens**, avec les airs notés, par Marcellin Moreau. Un vol. in-12 3 fr.
- La Vie après la mort**, ou la vie future selon la science, par M. l'abbé Pioger. Un vol. in-12 2 fr.
- Mère Saint-Ambroise**, par Jean Grange. Un vol. in-12 2 fr.
- Légendes de la Mer**, par G. de la Landelle. Un vol. in-12 2 fr.
- Le Vieil Ami**, par Mme de Stolz. Un vol. in-12 2 fr.
- L'Œuvre des six jours en face la science contemporaine**, par M. l'abbé Pioger. Un vol. in-12, illustré 2 fr. 50
- Aventures et embuscades**. Histoire d'une Colonisation au Brésil, par G. de la Landelle. Un vol. in-12 2 fr.
- Dans les Aïrs**. Histoire élémentaire de l'Aéronautique, par G. de la Landelle. Un vol. in-12 2 fr.

3 Pour recevoir franco, ajouter 40 cent. par volume.

This book should be returned to
the Library on or before the last date
stamped below.

A fine of five cents a day is incurred
by retaining it beyond the specified
time.

Please return promptly.

~~SEP 24 1917~~

Eng 5508.84.7

Dans les airs, histoire elementaire

Cabot Science

005671356



3 2044 091 939 108